This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Acerca de este libro

Esta es una copia digital de un libro que, durante generaciones, se ha conservado en las estanterías de una biblioteca, hasta que Google ha decidido escanearlo como parte de un proyecto que pretende que sea posible descubrir en línea libros de todo el mundo.

Ha sobrevivido tantos años como para que los derechos de autor hayan expirado y el libro pase a ser de dominio público. El que un libro sea de dominio público significa que nunca ha estado protegido por derechos de autor, o bien que el período legal de estos derechos ya ha expirado. Es posible que una misma obra sea de dominio público en unos países y, sin embargo, no lo sea en otros. Los libros de dominio público son nuestras puertas hacia el pasado, suponen un patrimonio histórico, cultural y de conocimientos que, a menudo, resulta difícil de descubrir.

Todas las anotaciones, marcas y otras señales en los márgenes que estén presentes en el volumen original aparecerán también en este archivo como testimonio del largo viaje que el libro ha recorrido desde el editor hasta la biblioteca y, finalmente, hasta usted.

Normas de uso

Google se enorgullece de poder colaborar con distintas bibliotecas para digitalizar los materiales de dominio público a fin de hacerlos accesibles a todo el mundo. Los libros de dominio público son patrimonio de todos, nosotros somos sus humildes guardianes. No obstante, se trata de un trabajo caro. Por este motivo, y para poder ofrecer este recurso, hemos tomado medidas para evitar que se produzca un abuso por parte de terceros con fines comerciales, y hemos incluido restricciones técnicas sobre las solicitudes automatizadas.

Asimismo, le pedimos que:

+ *Haga un uso exclusivamente no comercial de estos archivos* Hemos diseñado la Búsqueda de libros de Google para el uso de particulares; como tal, le pedimos que utilice estos archivos con fines personales, y no comerciales.

+ *No envíe solicitudes automatizadas* Por favor, no envíe solicitudes automatizadas de ningún tipo al sistema de Google. Si está llevando a cabo una investigación sobre traducción automática, reconocimiento óptico de caracteres u otros campos para los que resulte útil disfrutar de acceso a una gran cantidad de texto, por favor, envíenos un mensaje. Fomentamos el uso de materiales de dominio público con estos propósitos y seguro que podremos ayudarle.

+ *Conserve la atribución* La filigrana de Google que verá en todos los archivos es fundamental para informar a los usuarios sobre este proyecto y ayudarles a encontrar materiales adicionales en la Búsqueda de libros de Google. Por favor, no la elimine.

+ *Manténgase siempre dentro de la legalidad* Sea cual sea el uso que haga de estos materiales, recuerde que es responsable de asegurarse de que todo lo que hace es legal. No dé por sentado que, por el hecho de que una obra se considere de dominio público para los usuarios de los Estados Unidos, lo será también para los usuarios de otros países. La legislación sobre derechos de autor varía de un país a otro, y no podemos facilitar información sobre si está permitido un uso específico de algún libro. Por favor, no suponga que la aparición de un libro en nuestro programa significa que se puede utilizar de igual manera en todo el mundo. La responsabilidad ante la infracción de los derechos de autor puede ser muy grave.

Acerca de la Búsqueda de libros de Google

El objetivo de Google consiste en organizar información procedente de todo el mundo y hacerla accesible y útil de forma universal. El programa de Búsqueda de libros de Google ayuda a los lectores a descubrir los libros de todo el mundo a la vez que ayuda a autores y editores a llegar a nuevas audiencias. Podrá realizar búsquedas en el texto completo de este libro en la web, en la página `http://books.google.com`

The Branner Geological Library

LELAND·STANFORD·JVNIOR·VNIVERSITY

B. WESTERMANN & Co.
NEW YORK
812 BROADWAY

918.41
W855

(GE)

NOTA. ESTA OBRA ES EL COMPLEMENTO DE LA CARTA GEOGRÁFICA DEL ECUADOR, PUBLICADA POR EL MISMO AUTOR.

El autor se reserva el derecho de traduccion.

Cop. de una fotografía.

QUITO CON EL PANECILLO, DEL LADO NORTE.

GEOGRAFÍA Y GEOLOGÍA

DEL

ECUADOR

PUBLICADA POR ÓRDEN DEL SUPREMO GOBIERNO
DE LA REPÚBLICA

POR

TEODORO WOLF,

DR. PHIL., ANTIGUO PROFESOR DE LA ESCUELA POLITÉCNICA DE QUITO
Y GEÓLOGO DEL ESTADO.

---

*CON 12 LÁMINAS AUTOTÍPICAS, 47 ILUSTRACIONES EN EL TEXTO
Y 2 CARTAS.*

LIBRARY

LEIPZIG.

TIPOGRAFÍA DE F. A. BROCKHAUS.

1892.

209585

STANFORD LIBRARY

PRÓLOGO.

Con la satisfaccion de haber concluido el mapa del Ecuador y el libro destinado á acompañarlo y á explicarlo, se mezcla el sentimiento amargo, de que la obra ha quedado muy atras del ideal, que se me había presentado al principiar los estudios geográficos de este pais interesante. Pero la imperfeccion es una propiedad inherente á todas las obras humanas, especialmente á las intelectuales, y con este triste consuelo lanzo la presente al público, sin mas recomendacion que la de mi buena voluntad de contribuir en algo al conocimiento del Ecuador, y de consiguiente á su progeso. Si no hubiera intervenido un contrato con el Gobierno, que me obligó á concluir la obra dentro de un término fijo, talvez habría seguido el concejo de Horacio: «*nonum prematur in annum*», y quizá ella no habría visto jamas la luz pública.

Sin el apoyo moral y material del Gobierno ecuatoriano me habría sido muy difícil hacer la publicacion del mapa y del libro, y por esto me es grato manifestar públicamente mi reconocimiento profundo para con dicho Gobierno, especialmente con los dos últimos Presidentes de la República, los EE. Señores Doctores J. M. Plácido Caamaño y Antonio Flóres, que contribuyeron eficazmente á la conclusion de la obra. — Y siendo esta talvez la última ocasion que se

me ofrezca de dirigirme al pueblo ecuatoriano, aprovecho de ella para despedirme con la protesta de mi eterna gratitud por la generosa hospitalidad, de que gocé mas de veinte años en su hermoso é inolvidable pais.

Dresde, el 15 de Julio de 1892.

T. Wolf.

TABLA DE MATERIAS.

Introduccion.

pág.

I. La carta geográfica del Ecuador 1

II. Posicion astronómica del Ecuador, límites y extension del Ecuador.
Posiciones dudosas. Innovacion necesaria. — Cuestion de límites. — Fronteras de Colombia, Brasil y Perú. — Límites por posiciones astronómicas. — Posicion del Archipiélago de Galápagos. — Área de la República. 5

Parte I. Topografía.

Generalidades 16

Cap. I. El mar y las costas.

El Océano Pacífico. Su temperatura. — La corriente peruana. — El Golfo de Guayaquil y sus islas. — Puná. — Canal de Jambelí. Canal del Morro. — Puntilla y ensenada de St^a. Elena. — Cabo de S. Lorenzo y bahía de Manta. — Bahía de Caráques y Cabo Pasado. — Cojimíes. Cabo de S. Francisco. — Costa de Esmeráldas y esteros de Pailon 18

Cap. II. La region central ó andina.

Seccion 1^a. La region fronteriza al Sur del nudo de Sabanilla.
Una sola Cordillera andina. Sus ramificaciones. — Sistema fluvial del rio Chinchipe. — Rio de Huancabamba 26

Seccion 2^a. La region entre el nudo de Sabanilla y el rio Jubones.
Nudo de Sabanilla. — Cordillera oriental. Su bifurcacion. Nudos de Caja-numa y Acayana ó Guagra-uma. — La hoya de Loja. — El rio Zamora. — Cordillera de Chilla y Amboca. — Rio de Macará. — Sistema fluvial del Catamayo. — Sistema del rio Túmbez y la hoya de Zaruma 29

Seccion 3^a. La region entre el rio Jubones y el nudo del Azuay.
Cordillera oriental. — Nudo de Portete y Tinajillas. — Sistema fluvial y hoya del Jubones. — Valle de Yunguilla. — Hoya de Cuenca. — Nudo imperfecto de Cañar. — Sistema del rio Paute. — Nudo del Azuay. — Hoya de Cañar y su sistema fluvial 37

Seccion 4^a. La region entre el Azuay y el Chimborazo y Sanancajas.
El Azuay y su conexion con la Cordillera real. — Nudo de Tiocajas. — Cordillera occidental. — Hoya de Alausí y sistema del rio Chanchan. — Hoya de Rio-

pág.

bamba. — Cordillera oriental. El Sangay, Altar, Tunguragua. — Cordillera occidental. El Chimborazo. Nudo de Sanancajas é Igualata. — Cerros de Yaruquíes. — Sistema del rio Chambo. — Meseta de Riobamba. — El valle de Chimbo y la Cordillera lateral. — Sistema fluvial del Chimbo. — Valle lateral de la Chima 54

Seccion 5ª. La region entre Sanancajas y Tiupullo.

Cordillera oriental. Cerros de Llanganate y Cerro Hermoso. — Cordilleras de Píllaro y de Chalúpas. — El Quilindaña y rio Juntas. — El Cotopaxi, Rumiñahui y nudo de Tiupullo. — Cerros de Chaupi. — El Iliniza. — Cordillera occidental. — Chimborazo y Carihuairazo. Abraspungo. Puñalica. — Cordillera de Angamarca y Zumbagua. — Casaguala. — Cordillera de Guangaje, Chugchilan y Sigchos. — Valle del Toachi. — El Quilotoa. — Sistema del rio Cutuchi y Patate. Rio y valle del Pastaza 71

Seccion 6ª. La region entre el Tiupullo y el Mojanda.

Cordillera occidental. — El Corazon y el Atacazo. — Rio y valle de Pilaton. — El Pichincha. — Cerros de Calacalí. Pululagua. — Cordillera oriental. Cotopaxi. Rumiñahui. Sincholagua. — Antisana. Guamaní. Puntas. Pambamarca. — Sara-urcu. — Cayambe. — El Mojanda y el Cájas. — El Cusin. — Sistema fluvial del Guallabamba. — El Ilaló. — La meseta de Quito. — Rio Pisque y hoya lateral de Cayambe 84

Seccion 7ª. La region entre el Mojanda y la frontera de Colombia.

Cordillera oriental y sus rios. — La Cocha de San Pablo. — La Cordillera occidental. El Cotacachi. El Yana-urcu. Páramos de Piñan y sus ramificaciones. — Páramos del Chiltazon y del Angel. — El Chiles. Cerro negro de Mayasquer. Cúmbal. Azufral. — Nudo de los Altos de Boliche ó de Huaca. — El Imbabura. — Cordillera de Angochagua. — Sistema fluvial del rio Mira y la hoya de Ibarra. — La hoya de Tulcan y el rio Carchi . 97

CAP. III. LA REGION OCCIDENTAL.

Seccion 1ª. La region litoral desde Túmbez hasta Guayaquil.

Los rios desde el de Túmbez hasta el de Naranjal. — Las diferentes zonas de esta region. El rio Guayas y su delta. — Los rios de Taura y Boliche. — Cerros de Taura. — Característica de los terrenos de la region 106

Seccion 2ª. El sistema fluvial del rio Guayas.

Sus límites y extension. — Guayaquil. — Rio de Bodegas. — Rio Chimbo y de Yaguachi. — Rio Bodegas superior. — Rio de Caracol y Zapotal. — Rio de Pueblo viejo. — Rio de Vinces y Quevedo. — Rio de Baba. — Sistema fluvial del Daule 124

Seccion 3ª. La region litoral desde Puná hasta Esmeráldas.

Isla de Puná y península de Stª. Elena. Esteros del Morro y del Salado. — Montañas. — Rio Colonche. — Region de Manglar alto. — La costa de Manabí hasta Bahía de Caráques. — Los rios de Portoviejo y de Chone. — Rios y esteros desde el Cabo Pasado hasta Esmeráldas 151

Seccion 4ª. El sistema fluvial del rio Esmeráldas y de los demas rios hasta la frontera de Colombia.

Sistema del Esmeráldas. Montañas de esta region. — Sistema del rio Santiago y sus montañas. — El rio Mira y su delta. — Rios litorales desde Esmeráldas hasta el Mira. — Conclusion 163

CAP. IV. BOSQUEJO HIDROGRÁFICO DE LA REGION ORIENTAL.

El Marañon ó Amazonas. — Los Pongos. — Los rios de Utcubamba, Chuchunga y Nieve. — Los rios Potro, Chahuapanas y Aipena. — El Huallaga y el Ucayali. — Rio de Santiago. — El Morona. — El Pastaza y rio Tigre. — El sistema del Napo. Los rios de Putumayo y Yapurá. — Conclusion . . . 183

Apéndice á la topografía. Vias de comunicacion.

pág.
Canales naturales. — Caminos terrestres del litoral, de la region oriental y del interior. — Tipo de los caminos que ván de la costa al interior. — Ferrocarriles. — Alturas. 209

Parte II. Geología.

Generalidades. 221

CAP. I. FORMACION DEL GNEIS Y DE LAS ESQUISTAS CRISTALINAS.

Su extension. — Descripcion petrográfica. — Minerales accesorios. — Lavaderos de oro, su orígen. 226

CAP. II. LAS ROCAS GRANÍTICAS Y SIENÍTICAS.

Granito, sienita, diorita. Su extension y descripcion petrográfica. 235

CAP. III. LA FORMACION CRETÁCEA.

Generalidades. — La formacion cretácea del litoral (turónica). — La formacion cretácea en la hoya de Cuenca. Arenisca de Azógues. Wealden. — La formacion cretácea de la Cordillera occidental y su conexion con las rocas verdes. 238

CAP. IV. LAS ROCAS PORFÍDICAS Y LAS ROCAS VERDES.

Pórfidos. Porfiritas. Dioritas. Su constitucion petrográfica y los minerales accesorios. — Vetas y filones. — Minas de oro, plata, cobre y otros metales. . . . 258

CAP. V. LA FORMACION TERCIARIA.

Formacion terciaria marina del litoral. Su carácter petrográfico. Sus fósiles. — Formacion lacustre de Loja, Malacatos y Vilcabamba. Sus fósiles. — Lignita. — Cal. 272

CAP. VI. LAS FORMACIONES CUATERNARIAS Y MODERNAS.

La formacion cuaternaria marina del litoral. — Salinas. — Petróleo. — Azufre nativo. — Volcan fangoso y fuentes termales. — Formacion fluvio-marina. — Formaciones fluviales y terrestres. — Fuentes termales y minerales. Toba caliza. Limonita. Sal. — Los lavaderos de oro de la Cordillera oriental, de los terrenos porfídicos y de la provincia de Esmeráldas. — Oro y platina. 284

CAP. VII. EL TERRENO VOLCÁNICO.

Su extension. - Composicion petrográfica. — Estructura de los volcanes. Su actividad. — Revista de los volcanes principales del Ecuador. — Edad de la formacion volcánica. Fósiles. 310

APÉNDICE AL CAPÍTULO VII. TERREMOTOS Y TEMBLORES.

Temblores del litoral. Su explicacion. Temblores tectónicos. — Revista de los terremotos principales desde el tiempo de la conquista. 374

Parte III. Meteorología.

Generalidades. — Vientos alisios y la corriente antártica del mar. — Temperatura. — Presion atmosférica. — Humedad. Verano é invierno. Vientos. Estaciones. — Límite de la nieve perpétua. — Clima del litoral y de la sierra. 383

Parte IV. Geografía botánica y zoológica.

CAP. I. LA VEGETACION DEL ECUADOR. pág.

Regiones y zonas. Carta de vegetacion. — La region seca de la costa. — Region húmeda del litoral. Agricultura. — Los bosques húmedos de los Andes. — Region interandina ó de los cereales. Agricultura. — Region andina ó de los páramos. 416

CAP. II. LA FÁUNA DEL ECUADOR.

Mamíferos. — Aves. — Reptiles. — Peces. — Evertebrados. — Animales domesticados. Ganadería. 452

Parte V. El Archipiélago de Galápagos.

Introduccion histórica. — Topografía y Geología. — Formacion de las palagonitas. Formacion de las lavas basálticas. — El clima. — La vegetacion en las diferentes zonas. — La fáuna indígena. — Los animales introducidos. — Consideraciones sobre la colonizacion de las islas. 469

Apéndice á la geografía física del Ecuador.

RESÚMEN DE LA GEOGRAFÍA HISTÓRICA, POLÍTICA Y CIVIL.

La República del Ecuador. — Resúmen histórico. — Instituciones políticas y civiles. — El Gobierno. — Poblacion y razas. — Religion. — Instruccion pública. — Industria y Comercio. — Comunicacion. — Monedas, pesos, medidas. — Rentas y deudas públicas. — Ejército, armas, pabellon. — Revista territorial segun provincias y cantones. 497

Anotaciones y Suplementos. 563

Indice alfabético. 658

LISTA DE LAS ILUSTRACIONES.

Láminas separadas.

I.	Quito con el Panecillo	Enfrente del título.	
II.	El Chimborazo, desde Totorillas	„ de la pág.	65
III.	El Cotopaxi, desde los cerros de Chaupi	„ „ „ „	81
IV.	El Antisana, desde el Hato	„ „ „ „	89
V.	El Pichincha, desde Poingasí	„ „ „ „	97
VI.	Guayaquil, desde la falda del cerro de Santa Ana	„ „ „ „	129
VII.	Un Cacaotal, en el rio Daule	„ „ „ „	137
VIII.	Vegetacion al pié de la Cordillera	„ „ „ „	417
IX.	Vegetacion á media altura de la Cordillera	„ „ „ „	441
X.	Vegetacion del Páramo (Minas de Pilzhun)	„ „ „ „	449
XI.	Paisaje de las islas de Galápagos (I. Indefatigable)	„ „ „ „	481
XII.	Indios de la provincia del Pichincha	„ „ „ „	529

Ilustraciones del texto.

Fig. 1.	El Cájas y el valle superior del rio Matadero	pág.	45
„ 2.	La llanura de Cuenca. El Hospital	„	49
„ 3.	El valle de Gualaceo	„	50
„ 4.	Trabajos del ferrocarril en el rio Chanchan	„	57
„ 5.	El Altar, visto del lado de Riobamba	„	59
„ 6.	El Tunguragua, visto del lado sur	„	60
„ 7.	Riobamba con el Chimborazo y el Carihuairazo	„	62
„ 8.	El Chimborazo, visto desde el camino de San Andres á Mocha	„	65
„ 9.	El Cotopaxi, desde los páramos del Antisana	„	76
„ 10.	El Iliniza, visto del lado sureste	„	78
„ 11.	El Casaguala	„	79
„ 12.	Latacunga	„	81
„ 13.	Ambato	„	83
„ 14.	El Rucu-Pichincha, visto del arenal del Guagua-Pichincha	„	86
„ 15.	El Sincholagua, visto desde los páramos del Antisana	„	88
„ 16.	El Cayambe	„	89
„ 17.	El Mojanda, del lado norte	„	90

Fig. 18. La plaza mayor de Quito . . . . . pág. 93
„ 19. El observatorio astronómico de Quito . . . . . „ 94
„ 20. El Cotacachi, visto del lado de Ibarra . . . . . „ 98
„ 21. El Cúmbal . . . . . „ 100
„ 22. El Imbabura, visto del lado occidental. . . . . „ 101
„ 23. Un estero cerca de Guayaquil, en tiempo de marea baja . . . . . „ 117
„ 24. Explicacion de las vegas y barrancos . . . . . „ 122
„ 25. Las Peñas de Guayaquil y el cerro de Santa Ana . . . . . „ 124
„ 26. Los baños del Estero Salado. . . . . „ 127
„ 27. Agua-clara, cerca del Puente de Chimbo . . . . . „ 132
„ 28. Puente de Yaguachi . . . . . „ 133
„ 29. Parte inferior del pueblo de Vinces . . . . . „ 140
„ 30. El rio Daule inferior . . . . . „ 149
„ 31. La sabana cerca de Pascuales . . . . . „ 150
„ 32. El pueblo de Puná . . . . . „ 152
„ 33. Bahía de Caráques . . . . . „ 157
„ 34. Bahía y pueblo de San Francisco . . . . . „ 162
„ 35. El volcancito y las fuentes termales de San Vicente . . . . . „ 291
„ 36. Lavadero de oro en Collay . . . . . „ 314
„ 37. Explicacion de la estructura de los volcanes . . . . . „ 337
„ 38. Corte ideal de las regiones de vegetacion . . . . . „ 441
„ 39. Un cráter de palagonita en la isla de Chatham. . . . . „ 473
„ 40. La Punta de Cormorant en la isla Floreana . . . . . „ 474
„ 41. Una corriente de lava basáltica en Chatham . . . . . „ 475
„ 42. Indios de la provincia de Cañar . . . . . „ 530
„ 43. Indios de Napo . . . . . „ 533
„ 44. Cholos de la sierra . . . . . „ 536
„ 45. Plano de la ciudad de Quito. . . . . „ 550
„ 46. Plano de la ciudad de Guayaquil. . . . . „ 558
„ 47. La articulacion de los Andes . . . . . „ 582

Mapas.

I. Carta geológica del Ecuador . . . . . Al fin de la obra.
II. Carta de vegetacion del Ecuador . . . . . „ „ „ „ „

Universidad Iberoamericana

INTRODUCCION.

I.

La carta geográfica del Ecuador.

Como el objeto principal y especial de la presente obra consiste en acompañar, explicar y completar la carta geográfica del pais, será bueno adelantar algunas palabras sobre el nacimiento de ella, sobre su valor relativo y sus pretensiones.

A nadie se ocultará, que las cartas antiguas que poseemos del territorio ecuatoriano, por buenas y útiles que hayan sido en su tiempo, ya no satisfacen á las exigencias modernas,[1] y que es necesario hacer un paso adelante, para no quedar demasiado atras de las Repúblicas vecinas al Sur y al Norte, que desde algun tiempo han comprendido la misma necesidad de reformas cartográficas en sus territorios respectivos.[2]

Si la falta de un buen mapa se hace sentir en todas las clases de una sociedad culta, es doblemente dolorosa para el viagero científico y sobre todo para el geólogo, que necesita como base indispensable para sus estudios el conocimiento topográfico tel terreno. Ocupado como estaba desde veinte años en la exploracion geológica del territorio ecuatoriano, comencé à subsanar esa falta con planos parciales de las localidades mas importantes bajo la vista geológica. Poco á poco extendí los estudios geográficos sobre cantones enteros y aun sobre provincias, y así me nació la idea de formar sucesivamente el mapa de toda la República, á lo ménos de sus partes accesibles, refundiendo mis propios estudios y nuevas observaciones con lo bueno que encontré en los trabajos antiguos; idea, que perseguí con constancia durante los últimos quince años. No es este el lugar de contar las mil dificultades intrínsecas y extrínecas que se opusieron á tamaña empresa y por tiempos la paralizaron. Al fin alcancé un éxito en parte satisfactorio, aunque no se verificaron mis proyectos en toda su extension. Me consuelo con que «*in magnis voluisse sat est*»! — Algunos de los estudios concernientes se publicaron en mis «Viajes científicos por la República del Ecuador» (1879),

ciros he depositado en el Mapa de las provincias del Guayas y de los Rios (1882). Estos materiales ya publicados y todos los inéditos (la mayor parte) encontraron su aplicacion en el actual mapa grande de la República, junto con un gran acopio de datos agenos y antiguos.

De la historia del mapa se deduce claramente, que no todas sus partes pueden tener el mismo valor intrínseco, porque los diferentes materiales, de que debia valerme forzosamente en su composicion, no pueden pretender el mismo grado de exactidud y perfeccion. Hay muchas partes en el interior y en la costa, basadas en triangulaciones exactas, propias y agenas; otras que se fundan en mis apuntes y delineaciones hechas mediante la brújula en los viajes, otras, en fin, que he tenido que trazar segun los mapas antiguos y por cuya precision naturalmente no puedo asumir la misma garantia y responsabilidad, por mas cauteloso que procedia en la eleccion de esos materiales agenos y antiguos.

Cartas tan exactas y minuciosas hasta en sus últimos detalles, como las poseen la mayor parte de los Estados de Europa, son el resultado de la colaboracion de centenares de geógrafos, astrónomos, ingenieros, sociedades científicas, Gobiernos ilustrados, y seria injusto medir con la medida comparativa de ellas las cartas de una República sudamericana, que apénas sale de los pañales de su infancia política y tienta los primeros pasos en el vasto campo de las ciencias modernas. Tales cartas quedarán todavia por algun tiempo un *pium desiderium* para los paises sudamericanos.

Un solo hombre no alcanzaria en toda su vida construir un mapa del Ecuador (mas dilatado que Francia ó el Imperio aleman), si quisiera basarlo en sus propias mediciones geodésicas exactas y estudios topográficos detallados. Es indispensable que se valga de auxilios agenos. Operaciones geodésicas en varias partes de la República, observaciones astronómicas de diferentes sabios y hechas en diversas épocas, planos de innumerables localidades separadas, cartas maritimas, itinerarios y descripciones geográficas, bosquejos y cróquis mas ó ménos completos, mapas antiguos de misioneros y viajeros, dibujos de paisages y hasta fotografias, ángulos tomados con la brújula en los viajes, observaciones barométricas en todas las alturas etc. etc. — todos estos materiales tan heterogéneos y à veces de tan ambiguo valor, tiene que amalgamar con prudente crítica y combinar con sus propios trabajos en un solo conjunto, que en forma de una carta geográfica represente el estado actual de los conocimientos geográficos del pais.[3]

Considero como un mérito principal de mi carta el haber aclarado *la region baja del Ecuador occidental* entre el Océano Pacífico y la Cordillera de los Andes, desde el rio Túmbez hasta el rio Mira, region demasiado descuidada anteriormente. Desaparecieron los blancos extensos de la carta

de Maldonado y las montañas imaginarias, con que Villavicencio queria llenar estos vacios. Todas esas regiones extensas de las provincias del Oro, del Guayas, de Los Rios, de Bolivar, de Esmeráldas, con excepcion de las partes centrales de Manabí*), he visitado y estudiado personalmente, y el levantamiento de esta mitad del mapa sobre bases nuevas es casi exclusivamente obra mia, como se verá comparándola con las cartas antiguas.

Las provincias interiores quedaron mejor trazadas en sus rasgos principales desde los célebres trabajos de los Académicos franceses en el siglo pasado. Sinembargo tambien en esta parte hubo que hacer correcciones considerables, sobre todo en las regiones que caen fuera de la red de triangulaciones de los Académicos, que ocupa solamente una zona angosta entre las Cordilleras grandes desde Mira al N de Ibarra hasta Tarqui al S de Cuenca.

La tercera porcion del territorio ecuatoriano, allende la Cordillera oriental, que podemos llamar *la region amazónica,* porque todos sus rios se dirigen al Amazonas, es la ménos conocida. Nuestros conocimientos geográficos de la region oriental se reducen á algunas cartas antiguas, que los misioneros levantaron en los dos siglos pasados, y á los itinerarios de algunos viajeros modernos, que se limitan al curso de unos pocos rios principales. Todo el interior de esta region vastísima es tierra incógnita, y pasarán muchas generaciones hasta poder trazar un mapa medianamente exacto de ella. Lo que un solo geógrafo actualmente puede contribuir á esta obra, es bien poco. Por la colaboracion de muchos y por expediciones científicas se aumentarán poco á poco los materiales geográficos, conforme que se abran sucesivamente esos paises á la civilizacion. Nunca ha entrado en el plan de mis estudios propios la region oriental, y solo he recojido cuantos materiales geográficos existen sobre ella, para poder bosquejarla con la exactitud posible. Me pareció impropio presentar este bosquejo en la misma escala grande, en que figura la parte estudiada de la República, siendo la pequeña en que lo pongo, mas que suficiente para exhibir todo lo que sabemos de la region oriental.

En una situacion mucho mejor nos hallamos respecto á *las islas de Galápagos.* En primer lugar tenemos como fundamento muy bueno de su mapa las cartas marítimas del almirantazgo ingles, y en segundo lugar un estudio de cinco meses durante dos viajes me permitió completar su geografia terrestre. Si en el mapa presento el Archipiélago en escala reducida, es porque la falta de rios y poblaciones hace la lectura muy sencilla, y la

*) Deseaba dedicar los últimos meses de mi permanencia en el Ecuador al perfeccionamiento del mapa de Manabí, pero las bandas de montoneros, que entónces con sus asesinatos tenían sobresaltada toda la provincia, frustraron mis buenos deseos.

escala elegida (la mitad de la del mapa grande) permite representar perfectamente la configuracion orográfica de las islas.

Por punto de salida para contar las Longitudes, he adoptado *el meridiano de Paris*, indicando tambien en segunda linea el de Greenwich. Queria en esto conformarme á las últimas cartas de Colombia y del Perú, aunque en nuestros tiempos el meridiano de Greenwich tenga una aceptacion mas general y casi universal entre los navegantes, por referirse á él la mayor parte y las mejores cartas marítimas del mundo*). Hoy dia felizmente se ha abandonado la costumbre (particularismo ridículo) de que cada pais, por pequeño é insignificante que sea, cuente con su propio meridiano, dificultando así el estudio de los mapas á todos los geógrafos que no sean nacionales. Cualquier geógrafo del mundo civilizado sabrá sin dificultad, sobre qué punto del globo terrestre debe buscar una ciudad, una provincia, indicándola por las Longitudes de Paris ó de Greenwich, miéntras que designándola con el meridiano de Quito no sucederá así; primero tiene que buscar la diferencia entre Quito y Paris ó Greenwich, y despues reducirá la longitud de aquella ciudad à la universalmente conocida. Por lo demas no se concluirá este siglo, sin que desaparezcan todos los meridianos particulares y sin que tengamos un meridiano comun y adoptado por todas las naciones civilizadas, llámese de Paris, ó de Greenwich ó de cualquier otro lugar (probablemente no será el de Quito). El Congreso internàcional de geógrafos trabaja desde algun tiempo en pro de la aceptacion de un meridiano universal, y en su última reunion, que tuvo lugar el año pasado en Berna (Suiza), constituyó una comision permanente, para que se ocupe seriamente de esta cuestion.

Por conclusion no será por demas repetir, que mi carta no pretende ser una obra perfecta y completa en todas sus partes, y que no será el último de sus méritos el que sus imperfecciones estimularen á los geógrafos venideros, nacionales y estrangeros, á corregirla y á perfeccionarla mas y mas. Me conformaré con que tenga alguna utilidad práctica para el Gobierno, con cuya alta proteccion sale á la luz, y para los particulares, ingenieros, mineros, agricultores, comerciantes, industriales y viajeros. Para el geógrafo de profesion ó puramente teórico señalará un cierto estado de transicion, ó marcará el estado de la geografia del pais á fines del siglo XIX, como el mapa de Maldonado lo marcó á mediados del siglo pasado. Espero que este estado actual no quedará por tanto tiempo estacionario, como sucedió con el de Maldonado, que en el siglo XX los adelantos en el conocimiento geo-

*) De consiguiente, todas las Longitudes indicadas en este libro (omitiendo el «O. de Par.»), se refieren al meridiano de Paris, salvo los casos en que se cita *expresamente* el de Greenwich ú otro.

gráfico del pais serán mas rápidos, y que por esto mi mapa será mas pronto anticuado, porque esto significará progreso, lo único que anhelo con mis trabajos y al que deseo contribuir en todo tiempo.

Creo que estas aclaraciones prévias indicarán suficientemente el punto de vista, bajo el cual se debe juzgar mi carta geográfica y la obra que la acompaña. Deseo que la critica sea severa, pero á la vez justa.

II.

Posicion astronómica, límites y extension del Ecuador.

La descripcion geográfica de un pais comienza naturalmente con la indicacion de la posicion astronómica, que ocupa sobre el globo terrestre, y de su extension territorial. Respecto á ambos puntos el Ecuador corre la suerte de todas las demas Repúblicas sudamericanas, es decir, de que no son conocidas con exactitud ni en su posicion astronómica ni en su extension. Esta dificultad, con que el geógrafo tropieza desde el principio de sus estudios, proviene no solamente de la incertidumbre y vaguedad de los límites con los paises circunvecinos en todos sus detalles, sino tambien de la falta de un número suficiente de posiciones astronómicas y de la poca seguridad de las que existen actualmente. En cuanto al último punto, de todos los paises sudamericanos el Ecuador tal vez se halla en la condicion peor, por que ni un solo punto de su territorio, incluso su Observatorio astronómico en Quito, está determinado astronómicamente con la exactitud suficiente. Esta asercion puede parecer muy atrevida, y sinembargo es exacta. El mejor fundamento que hasta ahora tenemos en las costas Pacificas de Sudamérica para las cartas geográficas son, sin duda alguna, las posiciones astronómicas de las cartas marítimas del Almirantazgo ingles; y sinembargo estas posiciones han sufrido en los últimos decenios correcciones en parte considerables. Tales correcciones, ejecutadas al Sur y al Norte de nuestra República, hasta ahora no se extendieron al territorio ecuatoriano. En lo que toca al interior del pais ó á la region interandina, prevalecieron en las geografias modernas los datos astronómicos de Humboldt. Pero estos datos son en gran parte muy erróneos, como se puede probar hasta la evidencia, aun sin nuevas observaciones astronómicas y solo con mediciones geodésicas. Los errores que encontramos en las Longitudes de Humboldt, son de seis á doce y aun mas minutos de arco (2 á 4 leguas y mas), y son demasiado considerables para poderlos conservar en adelante. Por esto me he visto precisado á colocar todo el interior de la República mucho mas al

Este de lo que se encontraba hasta ahora en los mapas, sin lisonjearme con la esperanza de haber acertado en todos los puntos. Quito, la capital de la República se halla segun las observaciones de Reiss y Stübel lo ménos 12 minutos mas al Este de lo que supusimos hasta ahora, apoyados en la autoridad de Humboldt. Alausí cae, segun mis propias observaciones y mediciones, mas de 20 minutos hácia el oriente. *Una transladacion hácia el Este es necesaria, el grado á que llega en cada caso particular, es todavia dudoso.* Tiempo seria, que el Observatorio astronómico de Quito, despues de 20 años de su existencia, contribuyera finalmente algo á la aclaracion y solucion de esta cuestion importante. No me he resuelto á una alteracion tan esencial en el mapa del pais sin motivos poderosos, y solo despues de consultar los resultados de las observaciones astronómicas de los Señores Reiss y Stübel me he tranquilizado del todo sobre la reforma, à que me sentia impujado forzosamente por mis estudios de los últimos años.[4] Hablo aquí especialmente de la Longitud de los lugares, pues en las Latitudes no reina tanta confusion é incertidumbre. Su determinacion es mas fácil y mas sencilla, por esto las diferencias que hay entre los diversos observadores, no son tan grandes y comunmente se reducen á segundos.

De lo que antecede, podemos deducir, qué valor tienen las posiciones que encontramos en las geografias del pais (desde Velasco hasta Mera) expresadas en grados, minutos y *hasta en segundos*, y se explicará porqué en este libro soy muy parco con indicaciones astronómicas y casi siempre omito los segundos (¡ojalá que siempre pudiéramos indicar los minutos siquiera con aproximacion!).

Por punto de salida mas seguro debemos tomar por ahora la costa ecuatoriana desde Túmbez hasta la Punta Mangles en la desembocadura del rio Mira, primero para conformarnos con los mapas modernos de nuestros vecinos de Colombia y del Perú, y segundo porque en este lado las correcciones de las posiciones astronómicas, que se hagan con el tiempo en las cartas marítimas, serán insignificantes en comparacion de las que se verificarán en el interior, y probablemente vendrán á ser uniformes por toda la extension de la costa, es decir, que ella toda se trasladará unos tantos segundos mas al Este ó al Oeste, sin que cambie la configuracion que tiene ahora. Pero ántes de proceder á la demarcacion astronómica de la República y al cálculo de su área, es necesario adelantar algunas palabras sobre

La cuestion de límites. Esta materia sola llenaria un grueso volúmen, si quisiéramos agotarla.[5] Aqui me limito á explicar los motivos de haber trazado los linderos de tal modo como se hallan en mi mapa.

El Ecuador linda al Norte con Colombia, al Este con Brasil y al Sur con el Perú, hallándose al Oeste limitado por el Océano Pacífico.

Está vigente *un tratado,* que se celebró en 1856 *entre las Repúblicas del Ecuador y de Colombia,* y cuyo articulo 26 dice: «Miéntras que por una convencion especial se arregla de manera que mejor parezca, la demarcacion de límites territoriales entre las dos repúblicas, ellas continúan reconociéndose mútuamente los mismos, que conforme à la ley colombiana de 25 de junio de 1824 separaban los antiguos departamentos del Cauca y del Ecuador.»

Esta convencion especial, de que habla el articulo, no se ha celebrado hasta la fecha, y asi es claro que en la fijacion del lindero con Colombia solo puede y debe guiarnos la citada ley de 1824, ó el mapa de Restrepo, que traza los linderos de los departamentos, que ahora forman el Ecuador, conforme á la misma ley.

Principia el lindero al Oeste en la «boca de Ancon», que segun Restrepo es á la vez la boca meridional del Rio Mira, y delante de la cual está situada una isla formando el «Cabo Manglares» («Punta Mangles» de las cartas modernas). Prolongando la puntacion de la frontera de Restrepo en linea recta, saldria precisamente en dicho «Cabo» á la mar. El dibujo de la ensenada de Ancon y sus partes colindantes hácia el Norte, es muy defectuoso en el Atlas de Restrepo, y hasta que será mejor estudiado el complicado delta del rio Mira y designado definitivamente el brazo que debe servir de límite, me pareció conveniente salir en mi mapa de la Punta Mangles y seguir el brazo del Mira, que se dirige al Este y que sin duda corresponde mejor al que encontramos en Restrepo. — En seguida el rio Mira mismo forma la frontera hasta la boca del rio de San Juan, que falta en el mapa de Restrepo, y por esto hace subir la linea divisoria demasiado arriba hácia el Este, casi hasta el pueblo de Mira. Pero en el mapa de Codazzi, que está muy léjos de perjudicar los derechos de Colombia, y quita al Ecuador cuanto puede, encontramos la linea trazada al lado del rio de San Juan y subiendo á los páramos del Chiles. En efecto es el rio de San Juan el lindero que parece conformarse á la ley de 1824 y que corresponde tambien á la posesion actual. De las cabeceras de este rio pasa la frontera por las faldas setentrionales del volcan de Chiles ó entre este y el Cumbal, y baja al Este á encontrarse con el rio de Carchi, al que sigue hasta mas allá de Tulcan. En continuacion sube por un ramal á la Cordillera oriental de los Andes, y vira por su cresta hácia el Norte, para dirigirse, casi enfrente de Pasto y un poco al Norte de la gran laguna de San Pablo (la Cocha), con un ángulo fuerte al Sureste, bajando por el ramal de la Cordillera que separa el sistema fluvial del Putumayo del del rio Guames, hasta tocar con el Putumayo mismo. Este último rio constituye el lindero hasta la boca del

rio de S. Miguel ó de Sucumbios*); de ahí sube la linea al Norte hasta encontrarse con el Caquetá ó Yapurá en un punto que debe hallarse cerca de la confluencia del rio Orteguasa (ó de la Fragua?), en cuanto se puede deducir del pequeño mapa de Restrepo, y finalmente sigue al gran Caquetá hasta la desembocadura del rio Apoporis, en la frontera del Brasil.

El lindero con el Brasil es sencillo y consiste en una linea recta, tirada desde la boca del Apoporis en el Yapurá hasta la boca del rio Yavari en el Amazonas cerca de Tabatinga. Al lado sur del Amazonas el rio Yavari forma el lindero con el Brasil desde su boca hasta cerca de la desembocadura del rio Gálvez. Este lindero *no* es conforme al tratado de San Ildefonso en 1777, que celebraron las cortes de España y Portugal, como supone Cevállos (Res. de la Hist. del Ecuador, I, pg. 8) y como se anota en el último mapa del Ecuador de Flemming. Tambien el doctor Menten está equivocado diciendo: «Continúa desde ese punto (el Salto grande del Coquetá) el lindero *segun Restrepo*, siguiendo la orilla meridional del gran Caquetá hasta dar con un punto desde el cual el meridiano hácia el Sur sigue directamente la union del Yavari con el Marañon» (Bol. del Obs. astr. 1879, N. 5, pg. 106). Precisamente Restrepo dá en su carta de Colombia (tengo presente la edicion de 1827) el verdadero lindero *conforme al tratado de San Ildefonso*, haciendo bajarlo de la boca del Apoporis por el rio Yapurá hasta el primer canal, que de este rio se dirige al Amazonas, y haciendolo subir por el Amazonas hasta la boca de Yavari. Hé aquí el art. 11 del célebre tratado de San Ildefonso: «Bajará la linea (divisoria entre las posesiones españolas y portuguesas) por las aguas de estos dos rios Guaporé y Mamoré ya unidos con el nombre de *Madera*, hasta el paraje situado en igual distancia del rio Marañon ó Amazonas y de la boca del rio Mamoré; y desde aquel paraje continuará por una linea leste-oeste hasta encontrar con la ribera oriental del rio Yabari, que entra en el Marañon por su ribera austral; *y bajando por las aguas del mismo Yabarí hasta donde desemboca en el Marañon ó Amazonas, seguirá aguas abajo de este rio, que los Españoles suelen llamar Orellana y los Indios Guiena hasta la boca mas occidental del Yapurá que desagua en él por la márgen septentrional.*» — «*Art. 12. — Continuará la frontera subiendo aguas arriba de dicha boca mas occidental del Yapurá y por en medio de este rio hasta aquel punto en que puedan quedar abiertos los establecimientos portugueses de las orillas de dicho rio Yapurá y del Negro, como tambien la comunicacion ó canal de que se servian los mismos Portugueses entre estos dos rios*

*) El rio del San Miguel desemboca sin duda alguna, y tambien segun la exploracion mas reciente de Mr. Crevaux, en el rio Putumayo, y no en el Aguarico (Napo), como creen algunos.

al tiempo de celebrarse el tratado del límites de 13 de enero de 1750» etc. etc. El resto del tratado no nos toca directamente. Este tratado fué modificado por el nuevo *que se celebró en 1851 entre el Brasil y el Perú*, creyéndose el último con derecho à la mayor parte de la Region oriental que reclama el Ecuador. Solamente en esta ocasion se fijó definitivamente como lindero una linea recta que pasa de la Boca del Yavarí á la del Apoporis, y una comision mixta de peruanos y brasileros fijó en los años de 1871 à 1874 los mojones en el Amazonas, Putumayo y Yapurá, conforme al contrato citado (Raimondi, Perú, III, pg. 481). Las posiciones astronómicas encontradas para los tres puntos principales de la linea son las siguientes:

	Long. O. de Greenw.	Lat. Sur
Mojon enfrente de la boca del Apoporis	69° 24′ 55″	1° 31′ 29″
Mojon á las orillas del Putumayo	69° 40′ 29″	2° 53′ 12″
Quebrada de S. Antonio, frontera en el rio Amazonas	69° 54′ 00″	4° 13′ 21″

Raimondi lamenta los resultados de la convencion brasilero-peruana, diciendo: «Resulta pues, que los límites entre el Perú y el Brasil, fijados en 1851, son muy desfavorables para el Perú, pues con la nueva linea divisoria ha perdido la República una extension de territorio de 1800 leguas cuadradas, con dos grandes rios navegables, el Yapurá y el Putumayo; y lo que es peor, ha perdido el Perú, con este Tratado, la puerta de entrada al Putumayo, esto es, su boca para poder entrar y navegar toda la gran parte de este rio, que todavia le pertenece desde la nueva linea divisoria con el Brasil hasta el punto en que dicho rio por sus saltos y cataratas no es navegable.» (Perú, III, pg. 216). La pérdida que lamenta el señor Raimondi, propiamente sufrió el Ecuador, y á él tocó el arreglo de límites con el Brasil en esa parte. Sinembargo creo que tenemos que respetar la linea trazada por los Peruanos (de buena fé, como suponemos), no por la fuerza de este tratado, sino por otros motivos. Parece que despues del tratado de San Ildefonso los portugueses extendieron su dominio mas hácia el Oeste y que esta extension de límites fué reconocida, siquiera tácitamente por el Gobierno español; pues la linea divisoria entre Tabatinga y la boca del Apoporis ya se halla en el mapa autógrafo de Velasco con la lectura: «*Parte de los nuevos dominios de Portugal*»; ademas se encuentra en la carta de Humboldt, que en la cuestion de límites es una autoridad notable, habiéndola estudiado prolijamente segun las mejores fuentes. El Mapa peruano de 1826 y las cartas modernas todas indican el lindero del mismo modo. De consiguiente, si en mi pequeño mapa de la Region oriental acompaño la linea divisoria con la lectura: «Tratado entre el Perú y el Brasil, el 23 de Oct. de 1851», de ningua modo quiero aprobar el hecho de haberlo celebrado el Perú, sino indicar solamente que dicha linea, reconocida tácitamente mucho

antes por el Brasil y Colombia, fué trazada definitamente en 1851 y determinada posteriormente su posicion astronómica.

El lindero del Ecuador hácia el Sur, con la República del Perú es el mas complicado y mas difícil de trazar. No dudo que las dos Repúblicas llegarán á celebrar un tratado de límites conveniente á los intereses mútuos y que la línea divisoria definitiva será notablemente distinta de la que figura en mi mapa. Pero entre tanto que se verifique ese arreglo, no puedo hacer otra cosa sino poner los límites segun las pretensiones del Ecuador, fundadas en el «Uti possidetis» de 1810, y prescindiendo de la Cédula real de 1802, cuyo valor y observancia niega el Ecuador.* Para el trazo de este lindero sirve el Atlas de Restrepo (1827), la Carta general de Colombia por Humboldt (1825), y un «Mapa físico y político del alto y bajo Perú» publicado en 1826 por orden del Gobierno peruano. El primero y el último son documentos oficiales, y Humboldt es en este punto una autoridad notable, porque estudió la cuestion de límites al principio de nuestro siglo y en las mismas regiones amazónicas que visitó, segun los mejores documentos y con el fin particular de corregir los linderos de los mapas antiguos.

Segun Restrepo y Humboldt *el rio Túmbez* mismo es el lindero entre Colombia (Ecuador) y Perú, desde su boca hasta la quebrada del Casadero, que dista de aquella unas nueve leguas, y este parece ser el *lindero de derecho*. Pero del mapa peruano citado se ve que ya en 1826 existió otro *de hecho*, que coincide casi con el que las dos naciones actualmente respetan, aunque sea como interino, y que comienza en la boca de Capones, entra en el estero de la Huaquilla hasta la boca del rio de Zarumilla, y sigue el curso de este mismo rio hasta cerca de sus cabeceras. De ahí cae con una línea recta en direccion N-S al rio Tumbez, y sigue su curso al Oeste hasta la Quebrada del Casadero. El terreno comprendido entre el lindero primitivo (del rio Tumbez) y el moderno (del rio Zarumilla) mide unos 1332 Kilom.□ (= 43 leg.□). De la *Quebrada de Casadero*, que en verano queda seca, vá el lindero casi en línea recta al Sur, atravesando unas montañas bajas hasta encontrarse con el orígen de la *Quebrada de los Pilares ó de las Peras*, que es un pequeño tributario del rio de *Alamor*. Por el curso de la quebrada y mas abajo del rio de Alamor llega al rio *Catamayo* cerca de la hacienda de *Sabana*, y vira rio arriba en direccion NE hasta la boca del rio *Macará*. El último rio constituye el lindero por todo su curso y hasta su orígen en la *Quebrada Espinilla* y sobre el *nudo de Sabanilla*. Por algun trecho la

* Los peruanos afirman el valor y la observancia de dicha Cédula, y de ahí la diferencia enorme con que se presentan los límites en los mapas peruanos modernos (despues de 1830).

cresta de la Cordillera, que separa el sistema fluvial del rio Chinchipe del del rio Quiroz, es tambien el lindero político; pero muy pronto, desde las cabeceras del rio de Huancabamba, encontramos diferencias notables en los mapas antiguos. Segun Restrepo sigue el lindero siempre sobre la misma Cordillera principal, que separa la region amazónica de la pacífica, hasta el grado 6 de latitud Sur, desde donde vira al Este y baja al Amazonas. Humboldt indica el mismo lindero hasta 5° 30′ Lat. S., pero de ahi baja de la Cordillera al rio de Huancabamba y sigue el curso de este hasta el grado 6°, de manera que incluye toda la hoya superior de Huancabamba en el territorio colombiano (resp. ecuatoriano). Finalmente, la Carta peruana de 1826 rodea con su lindero la hoya superior del Huancabamba por el lado oriental, incluyéndola en el territorio peruano, pero despues desciende tambien al rio de Huancabamba, tocándolo casi en el mismo lugar que Humboldt y siguiéndolo hasta el punto en que vira al Este (punto que en la carta peruana está mas al Norte que en la de Humboldt). La carta de Restrepo es en sus partes australes demasiado defectuosa para poderla comparar con las otras dos, y por esto indicaré el lindero desde el Huancabamba hasta el Yavarí segun estas, que en todo lo principal están acordes, aunque difieren á veces en los detalles topográficos. En el punto indicado, en que vira el rio de H. al Este, el lindero abandona su orilla y sigue todavia algunos minutos al Sur hasta encontrarse con el rio Chota, que es un pequeño tributario del Huancabamba. Cruzando este rio se dirige al oriente y toca con el Marañon unas 5 leguas al Sur de la boca de Chamaya (que es la misma que la del Huancabamba). Desde el Amazonas tira el lindero siempre con la direccion general O-E, pero en un arco abierto, al rio de Huallaga de tal modo que cruza los rios de Utcubamba y Chuchunga, deja al Sur todo el sistema fluvial del rio Mayo ó de Moyobamba, y coje cerca de Balsapuerto el rio Paranapura, cuyo curso sigue hasta el Huallaga cerca de Yurimaguas. Desde este punto cruza de O-E una region montañosa hasta encontrarse con el rio Ucayali en un punto que en el mapa peruano se llama «Playa de los ahorcados». Despues de seguir el curso del Ucayali por el trecho de unas 15 leguas, lo abandona y vá en direccion NEE al rio Yavarí con que se encuentra cerca de la boca del rio Gálvez. Y el Yavarí forma el lindero con el Brasil hasta su boca en el Amazonas, como hemos visto mas arriba.

Determinados de tal modo los límites de la tierra firme del Ecuador, solo debemos agregar que *el Archipiélago de las islas Galápagos* forma parte integrante de la República, desde 1832.

Si queremos determinar mediante posiciones astronómicas los puntos extremos y mas salientes del pais, notaremos las siguientes: De N al S se

extiende la República en la costa desde la *Punta Mangles*, al N de la boca de Ancon, en 81° 23′ Long. O de Par. y 1° 37′ Lat. N hasta *la boca del estero de Capones* en 82° 36′ Long. O y 3° 25′ Lat. S. El punto mas saliente hácia el Oeste es *la Puntilla de Santa Elena* en 83° 20′ Long. y 2° 11′ Lat. S. La diferencia ó la distancia entre los dos extremos es de 5° 2′ Lat. — En el lindero setentrional notaremos como el punto mas saliente en la Cordillera, *el ángulo que hace al Este de Pasto*, y que se halla apróximadamente en 79° 25′ Long. y 1° 10′ Lat. N. — Los dos puntos extremos del lindero oriental contra el Brasil ya quedan indicados mas arriba. Repetiré las posiciones con la reduccion al meridiano de Paris: *la boca del Apoporis* se halla en 71° 45′ 4″ Long. y 1° 31′ 29″ Lat. S. y *el mojon en la Quebrada de S. Antonio* cerca de Tabatinga en 72° 14′ 9″ Long. y 4° 13′ 21″ Lat. S. — En la frontera meridional con el Perú se halla el punto mas austral del lindero, ántes de cruzar el rio Amazonas, apróximadamente en 81° 15′ Long. y 6° 6′ Lat. S.[bb] — La posicion del *Archipiélago de Galápagos* es la siguiente: Longitud: entre 91° 41′ y 94° 50′ O de Paris (Extension de E-O = 3° 9′), Latitud: entre 0° 39′ N y 1° 37′ S (Extension de N-S = 2° 6′).

Area del terreno de la República. — Si el Ecuador reclamaria todo el terreno á que se cree con derecho, conforme á los límites indicados, el área de la República comprenderia apróximadamente 714,860 kilóm. cuadrados ó 23,080 leguas cuadradas. Hé aquí los cálculos parciales:

I. Tierra firme del Ecuador, incluyendo las islas cercanas á la costa	707 430	km. □	= 22 840	leg. □
II. Islas de Galápagos	7 430	»	= 240	»
	714 860	km. □	= 23 080	leg. □

De la tierra firme ocupa actualmente el Perú:

1° *en Túmbez*, la region entre el rio Túmbez y el rio de Zarumilla	1 330	km. □	= 43	leg. □
2° *en Jaen*, la region entre la orilla derecha del rio Chinchipe y la izquierda del Marañon	8 400	»	= 271	»
3° *en Mainas*, toda la region al lado derecho del rio Amazonas	107 200	»	= 3 461	»
Ademas pretende el Perú toda la region del Oriente al lado izquierdo del Amazonas, entre el rio Chinchipe y la frontera del Brasil, hasta donde los rios son navegables, es decir, hasta el pié de la Cordillera oriental, region que se calcula apróximadamente en	386 500	»	= 12 478	»
Área total ocupada ó pretendida por el Perú	503 430	km. □	= 16 253	leg. □

quiere decir mas de las dos terceras partes de la República, cuya tierra firme quedaria reducida á 204 000 km. □ = 6 587 leg. □ !

No sé de punto fijo, cuales sean los límites pretendidos por la Rep. de

Colombia (¡es imposible que sean los del mapa de Codazzi!), por esto no pude calcular el terreno que quieren quitar al Ecuador.

¡Véase, pues, si el arreglo definitivo de los limites es una cuestion vital para el Ecuador!

Advierto, que el cálculo de Villavicencio, que dá á la República 16000 y al Archipiélago de Galápagos 800 leg.□, cálculo que ha pasado á todas las geografias modernas y á los libros de enseñanza del pais, carece de todo fundamento, y seria falso aun en el caso supuesto, de que sus linderos fuesen aceptables.

PARTE I.

TOPOGRAFIA.

(Hidro- y Orografia.)

En la descripcion geográfica de un pais la hidrografia y la orografia es la parte mas importante y á la par la mas difícil. Los catálogos monótonos de rios y montañas, como los rezan las antiguas geografias, no pueden dar una idea de lo que es el pais. Si no queremos contentarnos con una enumeracion en órden jerárquico (Velasco, Villavicencio), si queremos dar una *descripcion* del terreno, es preciso entrar en muchos y complicados detalles, aunque sea con el riesgo de fastidiar al lector con repeticiones y con un lenguaje poco variado. Aconsejo que se estudie esta parte del libro con el mapa á la vista, método que se recomienda tambien para las otras partes. — Ántes de entrar en esos detalles, echemos una ojeada general sobre el terreno que debemos analizar.

Generalidades.

El Ecuador está atrevesado en su tercio occidental por el espinazo del Continente Sudamericano, es decir por *la gran Cordillera de los Andes.* De este fenómeno geológico dependen todas sus condiciones orográficas, hidrográficas, climatológicas, biológicas y hasta las etnográficas en gran parte. Las montañas del Ecuador forman en su mayoria partes integrantes de la Cordillera principal ó están á lo ménos en un conexo causal con el levantamiento de los Andes. El desarrollo de los sistemas fluviales depende directamente de la configuracion de las montañas en su direccion y extension. El clima y las condiciones meteorológicas del pais se hallan en intima dependencia de las altas montañas y sin ellas serian inexplicables; lo mismo digamos de las zonas vegetales y de la distribucion de la vida animal, que á su vez dependen del clima. Hasta la vida del hombre está en cierto grado bajo el influjo de la Cordillera de los Andes. Ella estableció la separacion

tan notable entre las naciones salvajes indígenas, cuyo desarrollo era muy distinto al occidente de los Andes del del lado oriental, y que solo en las regiones altas y montañosas llegaron al grado de cultura y civilizacion, que admiramos en las naciones andinas de la época antigua. Asi observamos que la Cordillera de los Andes es en efecto el prototipo fundamental, que determina todo el carácter geográfico del Ecuador. Los Andes son para el Ecuador lo que los Alpes para la Suiza.*)

Los Andes dividen el Ecuador en *tres regiones* bien marcadas que se distinguen perfectamente tánto en lo físico, cuánto en lo político y civil.

1°. **El Ecuador occidental,** comprende los paises bajos entre la costa y el pié de la Cordillera occidental.

2°. **El Ecuador central ó alto,** se compone de las provincias andinas, situadas sobre las Cordilleras y sus faldas exteriores á ambos lados.

3°. **El Ecuador oriental,** se extiende de las faldas inferiores de la Cordillera oriental sobre las bajas regiones de la hoya amazónica.

Para determinar *el rumbo general de los Andes*, tomemos la Cordillera oriental como la principal y la mas regular. Una linea recta, tirada desde el nudo de Sabanilla cerca de las cabeceras del rio Macará y del rio Chinchipe hasta la cresta de la cordillera enfrente de Pasto, sigue la direccion S-N con 20° al E.

Desde la frontera del Perú hasta las ceranias de Loja encontramos *una sola Cordillera de los Andes*, que viniendo del Departamento peruano de Cajamarca, es la continuacion directa de la Cordillera occidental del Perú. Ella separa los sistemas fluviales occidentales del rio de Piura y del rio Achira de los orientales del rio de Huancabamba, del rio Chinchipe, y del rio Zamora. En el nudo de Cajanuma, pocas leguas al Sur de Loja, *la Cordillera se bifurca*, y distinguimos una cadena oriental (la principal) y otra occidental con la angosta altiplanicie de Loja en medio. Pero luego desaparece de nuevo la bifurcacion pronunciada, en las cercanias de Zaraguro y en el complicado nudo de Guagra-uma, del cual salen algunas Cordilleras irregulares al Oeste. Solo al otro lado del hondo valle del rio Jubones se declara la bifurcacion ó mejor dicho el paralelismo de las dos Cordilleras de un modo bien claro, y podemos perseguir las dos cadenas hasta la frontera de Colombia, aunque en algunas partes sus crestas están cortadas pro-

*) En las otras Repúblicas de la Sudaméricа occidental observamos una dependencia análoga de la Cordillera de los Andes, pero en ninguna es tan pronunciada y sencilla, como en el Ecuador, sea que ademas de los Andes entren otras Cordilleras en su fábrica geológica, como en Colombia y una parte del Perú, sea que las condiciones climatológicas dependan de otros agentes mas poderosos (latitudes mas altas), como en Chile, que carece tambien de la region oriental.

fundamente por valles hondos y anchos, por los cuales desaguan los rios de la region interandina.

El gran valle longitudinal entre la Cordillera oriental y occidental no es contínuo sino dividido en unas extensas hoyas por los nudos transversales, que enlazan en varios puntos las dos Cordilleras y se alzan á alturas muy considerables sobre las altiplanicies. De tales hoyas, que Humboldt llamó impropiamente «altiplanicies» — pues no son planas sino muy quebradas y montañosas —, distinguimos lo ménos seis mayores y varias secundarias mas pequeñas; las caracterizaremos mas tarde detenidamente. La *altura media* de los Andes podemos poner en 3500 metros, y la *altura media* del pais interandino habitado (de las «altiplanicies») en 2500 metros sobre el nivel del mar. Desde ahora diré que la distincion de dos Cordilleras principales no se funda solamente en su presencia exterior y puramente geográfica, sino igualmente en su constitucion geológica, que en las dos es esencialmente diversa, como lo demostraré en su lugar. De ambas Cordilleras salen ramales mas ó ménos largos hácia el Occidente y Oriente, declinándose poco á poco á las regiones Pacíficas y Amazónicas.

La region central del Ecuador presenta naturalmente un aspecto físico muy variado y los contrastes mas sorprendentes, como sucede en los paises que llevan el carácter «alpino». Llanos deliciosos, regados de riachuelos mansos y sombreados de naranjos y mirtos, están cruzados de valles y quebradas escarpadas, en cuyo fondo se precipitan los estrepitosos torrentes, y cuyas laderas áridas apénas sostienen algunos espinos y tunas. Por gradas se levantan los flancos de las Cordilleras desde las mesetas alegres con sus trigales y maizales, hasta los yermos inhospitales de los páramos, y finalmente hasta las elevadas cumbres de los volcanes, coronadas de nieve eterna.

Muy distinto es *el carácter de la region baja occidental.* Esta zona, que al Sur, desde Santa Rosa hasta Naranjal, por la entrada del Golfo de Guayaquil se estrecha á dos ó tres leguas, toma desde la latitud de Guayaquil un ensanche de 30 leguas y mas. No toda la region es llana, pues, aunque existen llanuras muy extensas, especialmente en el sistema fluvial del rio Guayas, y en el curso inferior de otros rios grandes, es sinembargo el pais generalmente montañoso. En primer lugar se prolongan muchos ramales de los Andes con sus últimas ramificaciones bajas hácia el occidente, y en segundo lugar existen en las provincias del Guayas, de Manabí y de Esmeraldas varias montañas aisladas y cordilleras irregulares y bajas, que no están en directa conexion con los Andes. Las mas altas de estas cordilleras y montañas no llegan á 500 metros de altura y tienen formas suaves y redondeadas, las colinas componen paisajes undulados. Lo que mas caracteriza esta zona, es la multitud de rios navegables, que en muchas regiones

cubiertas de bosques, son las únicas vias de comunicacion. Faltan las vistas grandiosas y salvajes de las Cordilleras altas, y predominan los paisajes amenos y los cuadros de vejetacion tropical.

La Region oriental participa en mucho de la occidental. Es aun ménos montañosa y solo en la cercania del pié de los Andes. Mas abajo, desde donde los rios grandes son navegables, forma una sola llanura inmensa, interrumpida por pequeños trechos de suaves undulaciones del terreno. Las cordilleras altas que se hallan en los mapas antiguos, sobre todo en el de Villavicencio, y aun en el novísimo de Raimondi, son imaginarias y en su mayor parte no existen. Los grandes rios navegables y las selvas vírgenes que cubren cual un océano vegetal toda esa region, le imprimen su carácter singular, que es majestuoso pero á la vez sombrio y melancólico. Durante semanas y aun por meses enteros el viajero no goza de un horizonte que pase de pocas cuadras en contorno. El naturalista encontrará mucha variedad en los vejetales y animales, pero el viajero ordinario se cansará muy pronto de la eterna monotonía de aquellas selvas de una exuberancia deprimente, y dará al diablo su ponderada belleza. «Agua y verdura: nada mas», como dice Mr. de La Condamine. Faltan aquí los llanos abiertos con vejetacion gramínea, que son tan característicos en una parte de Colombia y Venezuela; toda la region oriental del Ecuador cae en la zona vejetal de la hoya amazónica, que Humboldt distinguió con el nombre de «*Hylaea*» (de ὕλη selva ó de ὑλήεις cubierto de árboles).

Capítulo I.

El mar y las costas.

El Océano Pacífico, llamado por los antiguos las mas veces «mar del Sur», es en las costas ecuatorianas un mar muy tranquilo y justifica su nombre. Huracanes y tornados son desconocidos, y aunque la mar á veces está «picada» ó «muy brava», como dicen los costeños, esto no pasa de una agitacion mediana, que tiene su origen en regiones lejanas, y nunca invuelve peligro para las embarcaciones mayores. Tambien las nieblas, otro inconveniente para la navegacion segura, y tan frecuentes en latitudes mas altas, son muy raras y poco densas en las costas del Ecuador. Los vientos predominantes son los que soplan del Sur al Norte; pero muchas veces, sobre todo en invierno, reina una calma completa por largo tiempo.

La temperatura del mar varia de 23° C. á 28° C., segun la region en que la medimos. La primera encontramos, por ejemplo, en el Golfo de Guayaquil, afuera de la isla de Puná, y en la Puntilla de Stª. Elena, y la segunda en la costa de Esmeraldas. Este fenómeno interesante se explica de la manera siguiente.

Si nos fijamos en un mapa hidrográfico, en que se hallan indicadas las corrientes de los mares, veremos que la gran corriente llamada del Perú ó de Humboldt, que viniendo del mar antártico baña las costas de Chile y del Perú, abandona desde el Cabo Blanco (4° Lat. S) las costas y se dirige hácia el Noroeste, pasando por el Archipiélago de Galápagos. Las aguas de esta corriente son considerablemente mas frias que las del océano intertropical libre de corrientes. Este último, entre 5° 45′ Lat. N y 6° 15′ Lat. S tiene comunmente $28^1/_2$° C., de 2 à 3 grados mas que la atmósfera ambiente. Ahora bien, en otra ocasion he demostrado, que no toda la gran «Corriente Peruana» declina desde el Cabo Blanco al NO, sino que allá se bifurca, siguiendo una rama de 100 millas de ancho la costa ecuatoriana hasta cerca del Cabo Pasado en Manabí en direccion S-N, y dirigiéndose la otra principal y mas ancha directamente hácia NO á las islas Galápagos. Esta

rama tiene la temperatura baja de 23° C. é influye en consecuencia de ella poderosamente en el clima y en la vejetacion de las costas del Guayas y de Manabí, como veremos en su lugar.[6]

El accidente mas notable que presenta la costa ecuatoriana, es *el Golfo de Guayaquil*, el golfo mas grande y mas hermoso desde Panamá hasta Valparaiso. Su forma es casi triangular y sus puntos extremos son el Cabo Blanco al Sur, la Puntilla de Stª. Elena al Norte, y la Isla de Puná al Este. El Ecuador principia al Norte de la bahia ó ensenada de Túmbez, que forma parte del golfo, con un grupo de islas bajas y cubiertas en gran parte de Manglares, cuya forma y extension en los mapas antiguos están muy mal trazadas. Las cuatro islas principales, contadas de Sur al Norte, son *Payana* (propiamente son dos) *Tembleque*, *Pongal* y *Jambelí*. De la tierra firme están separadas por un estero hondo y ancho, que principia en la *Boca de Capones*, lleva en seguida el nombre de *Estero grande* y sale con el de *Estero de Santa Rosa* á la *Boca de Jambelí*. El Estero grande está sembrado de islotes pequeños y se ramifica de un modo muy complicado, formando un verdadero laberinto, en cuyo estudio los pescadores de aquellos sitios son los únicos guias seguros. Una zona de dos millas náuticas de ancho y de muy poca profundidad ciñe las islas hácia Oeste, y forma los peligrosos «*Bajos de Payana*», que en bajamar quedan descubiertos en gran extension é impiden la entrada de embarcaciones mayores en los esteros que separan las islas. Pero estos mismos bajos son célebres por sus ricos bancos de ostiones, que proveen el mercado de Guayaquil y de algunos pueblos peruanos.

Enfrente de los bajos de Payana, en direccion NO, se halla el islote árido y estéril de *Santa Clara* ó del *Muerto* (por presentar á la vista la figura de un gigante amortajado y echado sobre el mar). Dista de la Punta Payana 14 y de la Punta Salinas en la Isla de Puná 12 millas náuticas, y no es mas que la cresta angosta de una roca arenosa, de dos kilómetros de largo, y coronada de un faro.

Desde la Punta de Jambelí la costa meridional del golfo vira rápidamente al Norte y toma poco á poco la direccion del rio Guáyas. La costa setentrional, viniendo de la Puntilla de Stª. Elena en direccion SE, forma en la Punta Arena, cerca del Morro, un ángulo brusco y toma igualmente la direccion NNE, prolongándose por el Estero Salado hasta las cercanias de Guayaquil. Cerremos el Golfo al N por una linea tirada de la boca de Naranjal (lado Este) hasta la del estero de Sabana grande (lado Oeste). Desde esta linea sigue hácia arriba de un lado *el delta del rio Guayas* y del otro *el Estero Salado*. En medio de esta parte del Golfo, encerrada entre dicha linea y las Puntas de Jambelí y de Arena, se halla situada *la*

isla de Puná, la mas grande y mas importante que posee el Ecuador en sus costas.

La isla de Puná mide en su extension longitudinal (de Punta Mandinga á Punta Salinas) 30 millas náuticas (= 55½ kilómetros), y en su ancho mayor (entre Punta Trinchera y Boca de Cerezal) 14 millas náuticas (= 26 kilómetros). Su área, incluyendo los esteros de Puná vieja, se calcula en 919 kilómetros cuadr. ó 29⅔ leguas cuadradas.

La parte del Golfo que baña el lado sureste de la isla, se llama *Canal de Jambelí;* mide entre la Punta Salinas y la de Jambelí 18 millas náuticas, entre la Boca de Puná vieja y la de Tenguel 12, y entre la Punta Mandinga y la Boca de Jagua 6 millas náuticas. El canal es algo peligroso para la navegacion por los bancos de arena que se hallan á lo largo de ambas costas y cambian á veces de extension y de sitio; el mayor y mas peligroso se llama *el bajo de Mala.* Los buques mayores reciben para su entrada y salida un práctico desde y hasta la Punta Arenas.

La costa entre la Boca de Jambelí y la de Naranjal no presenta nada de particular, es baja y ceñida de Manglares. Solo diré, que en la entrada de Jambelí se escojió un paraje hondo y tranquilo para la abertura de un puerto mayor, que se llama de *Huaila* ú (oficialmente) de *Bolivar*, á poca distancia de Machala, capital de la provincia del Oro. — La costa opuesta, *en la isla de Puná*, es mas accidentada. En la parte Sur, que es baja, entran varios esteros de poca monta, pero mas al Norte, en la mitad de la isla, se halla una region enteramente análoga á la que conocimos al Norte de la bahia de Túmbez, y se compone de una red intricadísima de esteros, que se comunica con el Golfo abierto por 5 bocas grandes. Toda esta region, que llamamos *los esteros de Puná vieja*, está cubierta de Manglares y separa las dos mitades montañosas de la isla casi completamente. Tambien este laberinto acuático figuró por primera vez en mi carta de la prov. del Guayas, pues los antiguos geógrafos ó no lo conocian, ó no creian necesario ponerlo en sus cartas. — Las puntas principales de este lado son, fuera de la de Salinas al S, la Punta Arenas, la Punta Española y la Punta Mandinga, todas tres coronadas de faros.

Al canal de Jambelí corresponde al NO de la isla *el canal del Morro.* Su parte mas estrecha se halla entre *la Punta Trinchera* y la *Punta Arena ó del Morro*, y mide solamente 1½ milla náut. de ancho. De la Punta Trinchera sale un arrecife en direccion S-N, cuyas puntas sobresalen en forma de islotes y se llaman *Farallones.* El paso por este estrecho es peligroso y lo evitan los buques mayores. Aquí se nota con la mayor evidencia, que la isla de Puná estaba antiguamente unida con la tierra firme y que el canal del Morro se abrió en una época geológica moderna. Al Norte del

paso citado el Golfo se ensancha de nuevo y circunda la isla de Puná con un ancho de 4 á 7 millas náuticas, pero está lleno de bajos de arena y lodo. La punta mas setentrional de la isla es *la de Cascajal.* La *isla Verde,* á la distancia de 2 millas de la costa setentrional de Puná, ya pertenece por su formacion mas bien al delta del rio Guayas, de que hablaremos en otro lugar. Por ahora agregaremos que *el Estero Salado* es la continuacion directa del Golfo y lleva las aguas puras del mar hasta las puertas de Guayaquil. Otra vez se repite á ambos lados de su canal principal el fenómeno de laberintos de canales, cuya descripcion es difícil y que mejor se estudian sobre el mapa mismo. El ancho del Estero Salado es al principio muy grande, midiendo entre la Punta Escalante y la Boca de Sabana grande 3 millas, hácia arriba se estrecha sucesivamente; sinembargo unas 2 leguas abajo de Guayaquil tiene todavia mas de un kilómetro. Su canal principal es hondo y seguro y permite la entrada de buques grandes hasta cerca de los Baños del Salado enfrente de Guayaquil.

Regresemos á la costa del Morro. Desde la Punta Arena, enfrente de la de Trinchera, se dirige la costa del Golfo al Noroeste y se presenta hasta la Puntilla de Stª. Elena con un carácter uniforme, pues las Puntas de *Mambra*, *Ancon* y *Carnero* son muy poco notables para variar el aspecto general y la direccion. Todo este lado del Golfo no presenta ningun fondeadero bueno y seguro, está azotado continuamente por los vientos y olas del Sur y se hace peligroso por los muchos arrecifes y bajos que se extienden á su largo en zona ancha, y son conocidos y temidos con el nombre de *Bajos de Chanduy.* Antiguamente se llamaba todo este trecho la «*Costa mala*».

La Puntilla de Stª. Elena que tiene la importancia y merece el nombre de *Cabo*, es el punto mas saliente de la costa ecuatoriana, como he dicho en otro lugar, en que tambien indiqué su Longitud y Latitud. Una lengua de tierra baja se extiende desde la villa de Stª. Elena por 3 leguas hácia el Oeste, estrechándose cerca de las Salinas y de la estacion telegráfica, hasta el ancho de solo 2000 metros. Despues de la llanura de Salinas, que se halla casi al nivel del mar, se levanta la tierra suavemente y en la punta misma de la lengua se alza repentinamente un cerro escarpado à la altura de 129 metros. Se compone de capas horizontales de arenisca arcillosa, y su plataforma ancha sirve de base á un faro, que domina un horizonte vastísimo. De la Puntilla la costa retrocede derepente al SEE con un arco suave, formando la *Bahia de Stª. Elena*, en cuyo fondo se halla *el Puerto de Ballenita*, $^1/_2$ legua distante de Stª. Elena. El puerto, abierto á los nortes, presenta poca comodidad al embarque y desembarque, aunque no es peligroso para los buques mayores que fondean muy afuera.

La Bahia de Stª. Elena se cierra con *la Punta Centinela*, y de ahí la

costa sigue un rumbo general de S-N hasta el Cabo de San Lorenzo. Sinembargo la linea es bastante irregular y forma como dos senos grandes al Sur y al Norte de *la Punta de Salango.* Ya ántes de esta última encontramos tres Puntas menores: la de *Ayangue* con un islote, *el Pelado*, á 3 millas de distancia al NO, la *Punta de Montañita*, un poco al Norte del pueblo de Manglar alto, y la *Punta de Ayampe* con dos islitas inmediatas, que se llaman *los Ahorcados.*

La Punta de Salango se halla situada bajo 83° 14′ Long. y 1° 35′ Lat. S. Un canal de 1000 metros de ancho separa la Punta de la pequeña *isla Salango*, atras de la cual se halla todavia otro islote aun mas pequeño. Omitiré algunas islitas mas, que siguen al Norte de Salango, inmediatas á la tierra firme y sin importancia ninguna. Lo que debo apuntar es *la ensenada de Machalilla y Callo*, porque es un fondeadero bastante frecuentado de los buques veleros, que reciben la tagua (marfil vegetal) de una parte de la Provincia de Manabí.

Casi enfrente de dicha ensenada y á la distancia de 15 millas de la tierra hácia Oeste, se levanta del mar *la isla de la Plata.* Mide $5^1/_2$ kilóm. de largo, 2 kilóm. de ancho, y 14 kilóm.□ de área. En los alrededores de esta isla se encuentra la concha de perla, pero su pesca, iniciada en varias épocas, ha dado hasta ahora resultados poco satisfactorios, y las empresas se sostienen mas bien con el valor de las conchas (de la madreperla) y no de las perlas mismas.

El Cabo de San Lorenzo, situado en 83° 15′ Long. y 1° 3′ Lat. Sur, forma con *la Punta de San Mateo*, que se halla un poco mas al N, un promontorio no muy alto pero ancho, dando márgen á la formacion de la *Bahia de Manta*, que en todo es muy análoga á la de St^a^. Elena. El seno de la costa se extiende tambien de Oeste á Este, y *el Puerto de Manta* participa de las condiciones poco favorables del de la Ballenita. La Bahia se cierra con *la Punta de Jaramijó*, y en seguida la costa se dirige otra vez con algunas sinuosidades al N. hasta el Cabo Pasado. La desviacion mas grande en este trecho es ocasionada por *la Bahia de Caráques,* que en forma de un rio ancho se introduce unas 8 millas náuticas tierra adentro. El pueblo del mismo nombre, que es cabecera de un canton, se halla al principio de la bahia sobre la orilla austral. La entrada á la Bahia mide apénas 1 milla de ancho; hácia adentro se ensancha por partes algo mas, pero en general se parece mas bien á un estero grande que no á una bahia en el sentido comun de la palabra. Si no fuera por un arrecife, que se extiende transversalmente delante de su boca, cerrándola para los buques grandes, la bahia de Caráques seria el puerto mas hermoso y mas seguro de toda la costa ecuatoriana, porque adentro tiene fondo y capacidad para los buques mas

grandes del mundo. Pero ese impedimento obliga los vapores y otros buques grandes á fondear afuera del arrecife mencionado, y este fondeadero no vá en zaga de los de Ballenita y de Manta en cuanto á su incomodidad. En el caso de que se realice algun dia el ferrocarril proyectado entre Quito y Bahia de Caráques, y que en consecuencia la importacion y exportacion del puerto tome un vuelo mayor, será indispensable abrir un canal ancho y hondo en aquel arrecife, operacion que no será difícil ni demasiado costosa.

Pocas leguas al Norte de la Bahia encontramos el *Cabo Pasado* en 82° 50′ de Long. y 0° 22′ de Lat. Sur. Los antiguos historiadores (por ej. P. Cieza de Leon) lo llamaron «Cabo de Passáos» y hablan de «indios Passáos» en sus alrededores, de donde algunos infieren, que el Cabo recibió su nombre de aquellos indios. Pero me parece que el nombre primitivo, dado por los Españoles, era el de «Cabo pasado», es decir, el Cabo primero que se encuentra *pasada* la linea equinoccial, viniendo de Panamá. Por abreviacion se decia «Cabo pasado» y de la corrupcion del último vocablo nació el «Cabo Pasao», como los pueblos de Engabao y Atravesao en el Canton de St^a^. Elena se derivan de Engabado y Atravesado, y hasta hoy dia el pueblo costeño en su dialecto suele omitir la d en los participios en . . . ado (por ej. pasao-mañana en lugar de pasado-mañana). Con qué los indios Pasaos son los que vivian cerca del Cabo Pasado. Asi se habla tambien de indios Esmeraldas, indios Colorados, indios Tórtolas etc. que por cierto en su lengua no se llamaban asi. — Desde algunos años existe un faro sobre este Cabo.

Desde el Cabo Pasado la costa toma el rumbo Noreste hasta *la Punta Pedernales*, por un trecho de 35 millas náuticas. Las pequeñas sinuosidades de esta linea son ocasionadas por las Puntas *Cabuyal, Venado (ó Borracho) Ballena (ó Jama), Brava* y *Palmar*, la última muy cerca al paso de la linea equinoccial, y á poca distancia de *la Punta Pedernales.* — Despues de la pequeña ensenada de Pedernales se dirige la costa con una curva suave al Norte hasta las cercanias del Cabo de San Francisco. Pero la regularidad de la curva se interrumpe en medio camino por *el ancho Estero de Cojimies* y por tres islas. Aqui encontramos por primera vez, despues de la isla de Puná, una extensa region baja en la costa, que favorece la formacion de esteros y manglares, como en varios lugares del Golfo de Guayaquil (Payana, Puná, Estero Salado). En esta depresion notable se introduce *el Estero de Cojimies* con una boca muy ancha (cerca de 3 millas) dividida en dos brazos por la larga y angosta *isla de Cojimies.* Unas 6 millas tierra adentro se ensancha en forma de una poza ó de un lago hermosisimo, con 4 islitas en el centro. Este pailon de forma redonda irregular, tendrá en su parte mas ancha de 4 á 5 millas de diámetro y se prolonga hácia el Sur en un estero mas angosto hasta las cercanias de Pedernales, dejando entre si y la costa

del mar una cadenita de colinas arenosas, cuyo punto mas alto y mas saliente se llama *Punta Suroncs.* Delante de la Boca de Cojimies se extienden los inmensos bancos y *bajos de Cojimies*, que cierran la entrada al manso y hondo estero interior para las embarcaciones mayores, y en todo son iguales à los bajos de Payana.

Del brazo setentrional del Estero de Cojimies, que tambien se llama *Boca de Daule*, salen dos esteros mas pequeños formando *la isla de Daule*, en que se halla el sitio del mismo nombre. Finalmante, al Norte de la Boca de Daule entra otro estero, que se une con *el de Portete* y circunda *la isla de Zapotal.* Esta isla es mas importante que las dos anteriores y forma al occidente la *Punta Zapotal.**) Inmediatamente al Norte de la boca del Estero (ó Rio) de Portete sale un Promontorio bastante alto, *la Punta Portete*, que separa la region baja de Cojimies de la otra igualmente baja de Muisne. Pero en esta última la formacion de esteros es reducida á escala mas pequeña y se manifiesta solo en *La Manga* y la boca ancha del rio Muisne.

Al Norte de la Punta Portete comienza, con *la ensenada de Mompiche, la gran Bahia de San Francisco* que se cierra con el cabo del mismo nombre. La bahia, aunque no es un puerto muy bueno y seguro, sirve en ciertas estaciones del año á las balleneras de fondeadero.

El Cabo de San Francisco, situado en 82° 28′ de Long. y 0° 40′ de Lat. Norte, forma con *la Punta Galera*, que se halla un poco mas al Norte, un Promontorio ancho, muy parecido al de San Lorenzo; y desde ahi la orilla es franjeada de barrancos altos hasta muy cerca de la boca del rio Santiago. Desde la Punta Galera la costa cambia considerablemente de rumbo, dirigiéndose al Este con una pequeña declinacion al Norte. La primera *Punta* notable es *la de Sua*, tras de la cual se halla la pequeña *ensenada de Sua y Atacámes* con un fondeadero poco frecuentado. Despues sigue la *Punta Gorda*, y 5 millas mas adelante se abre la boca ancha del Rio Esmeraldas.

El Puerto de Esmeraldas tiene su analogia con el de Bahia de Caráques, por cuanto los vapores y buques grandes tienen que fondear muy afuera de la boca del rio, y por cuanto que está cerrada por un arrecife ó banco transversal. De la boca de Esmeraldas la orilla corre unas 4 millas al Este, entónces sube al NE para formar *la Punta Verde*, y en seguida vuelve al rumbo E, que conserva hasta el rio de Vainilla, donde acaban los barrancos altos y comienza una inmensa llanura, que se extiende sin interrupcion hasta mas allá de la frontera de Colombia en el rio Mira.

*) Esta punta figura en los mapas antiguos con el nombre «Punta Manglares», que es desconocido entre los habitantes del pais, y ademas impropio, porque en en ella no hay manglares.

Desde el rio Vainilla sigue la playa del mar, sin accidente notable, en direccion NE hasta *la boca del rio Santiago* cerca de la Tola; pero entre esta boca y la del rio Mira encontramos una red complicadisima de esteros é islas rodeadas de manglares, que nos recuerda de nuevo las regiones de Payana y del Estero Salado de Guayaquil. Las islas principales son *la de la Tola*, enfrente del pueblo de este nombre, *la de Santa Rosa* y *la de San Pedro.* Los esteros y canales que se ramifican atras de las islas, comunican por 3 ó 4 bocas grandes con la mar; en algunos puntos se estrechan, en otros se ensanchan considerablemente. Los dos ensanches mas grandes se llaman *la Poza* y *el Pailon*, y serian fondeaderos magnificos y seguros, si la entrada á ellos fuese mas fácil. En el estero mas setentrional, cuya boca se llama *de Pianguapi*, entra el rio Mataje, y en el mas meridional desagua todo el gran sistema fluvial del rio Santiago. Desde la Boca de Pianguapi comienza el delta del Mira, y la costa vira al NO para formar *la Punta Mangles* en la frontera de la República.

El gran seno entre Punta Mangles y la boca del Santiago se llama *la Bahia de Ancon de Sardinas.* Ella está llena de arrecifes y bajos, que rivalizan con los de Cojimies y de Payana y dificultan el acceso de los buques.

Como se vé en el mapa á primera vista, las islas de Payana, de Cojimies y las de que acabamos de hablar, propiamente no son marinas, sino mas bien fluviales, como las que se forman en los deltas de los rios con los materiales (arena y lodo) arrastrados por estos últimos. No importa, si estos deltas sean formados de muchos rios pequeños ó de los brazos de un solo rio grande. Y lo que confirma este modo de considerar esas regiones bajas, es la circunstancia, de que su terreno superficial consta de aluviones modernas, y de que se hallan precisamente delante de ellas muchos arrecifes y bajos de arena y lodo. La costa todavia no está bien marcada y estable, ora se retira, ora avanza, y en las conquistas de la tierra los manglares, como vanguardias, desempeñan un gran papel.

Del mar y de las islas de Galápagos trataremos en un capitulo separado.[7]

Capítulo II.

La region central ó andina.

Seccion I^a^. La region fronteriza al Sur del nudo de Sabanilla.

Principiemos nuestro estudio al Sur de la República, en aquella parte en que el gran Marañon, bajando del alto Perú en direccion SSE-NNO, se acerca hasta 43 leguas en linea recta al Océano Pacífico (bahia de Sechura), para virar en seguida con un arco grande al Este. En esta region se hallaba el lindero de la antigua Presidencia de Quito, pocos minutos al Sur del grado 6° Lat. austr. y de la boca del rio Huancabamba ó Chamaya. Entre el curso de este último rio y los desiertos de Sechura se levanta la Cordillera de los Andes y sigue un rumbo casi recto al Norte hasta cerca de Loja, con una altura variable de 3000 á 3500 metros. En la Latitud Sur de 6 grados sus vertientes occidentales están completamente bajo el influjo del clima seco de la costa peruana; sus flancos escarpados son áridos y faltos de vegetacion vigorosa, los riachuelos que bajan al occidente, se pierden pronto al pié de la Cordillera en los arenales de los departamentos de Lambayeque y Piura. Desde el grado 5° ya se hace notar mayor humedad, que crece á medida que avanzamos al Norte; los rios son mas numerosos y mas caudalosos y se reunen en el rio de Piura, el cual siguiendo el pié de un largo ramal de la Cordillera principal, llega con bastante agua hasta la ciudad de aquel nombre, aunque de ahí se pierde tambien en la arena, y solo en inviernos fuertes alcanza á la bahia de Sechura.*)

La rama occidental que acabo de mencionar, y que sale de la gran Cordillera real enfrente de Huancabamba (5° Lat. S apróximadamente) corre al principio al N y despues al O hasta las cercanias de Sullana en las

*) Si en estas consideraciones hablo de una parte limítrofe del Perú, estoy muy léjos de pretender que el Ecuador tenga algun derecho sobre ella; lo hago únicamente para completar la descripcion física de los Andes, que luego entran en terreno ecuatoriano.

orillas del rio Achira, y separa el sistema fluvial del rio de Piura de los del rio Quiroz y del rio Supirá, que ya son tributarios del Achira.

El segundo ramal grande, que sale de la Cordillera principal hácia el Oeste, nace un medio grado mas al Norte, en el nudo de Sabanilla y se extiende entre el rio Quiroz y el rio Macará hasta muy cerca de las desembocaduras de estos dos rios en el Achira, abajándose mucho en su último tercio, desde el pueblo de Suyo. Este ramal, que podemos llamar *Cordillera de Ayavaca*, aunque cae en toda su extension todavia en terreno peruano, ya es de mayor importancia para nosotros, porque en el ángulo setentrional formado con la Cordillera real, nace el rio Macará y la Quebrada de Espíndola, que es la frontera ecuatoriana. De este punto corre la linea divisoria sobre la cresta misma de la Cordillera real hácia el Sur.[8]

Un poco mas al Sur del nudo de Sabanilla sale un ramal grande hácia SSE, separando las cabeceras del rio Huancabamba del sistema fluvial del Chinchipe. Este ramal baja al Sur hasta la cercania de Jaen de Bracamoros, y podriamos llamarlo *Cordillera de Huancabamba*, porque forma con la Cordillera real enfrente, el gran valle del rio de Huancabamba. — Esta Cordillera se bifurca en su primer tercio, emitiendo una rama secundaria al Este hasta las orillas del rio Chinchipe, y en esta bifurcacion se halla la hoya del rio Tabaconas, que en la carta de Maldonado y en casi todas las antiguas, por un error notable se identifica con el rio de Huancabamba. — Varios estribos mas cortos, que salen tanto de los citados ramales grandes, cuanto de la Cordillera real misma, hácia el E ó SE, separan los valles de los tributarios del Chinchipe.

El largo *nudo de Sabanilla* se extiende y se prolonga en direccion SSO-NNE. De su vertiente occidental descienden, ademas de las cabeceras del Macará, tambien las del rio Catamayo, estando separadas entre si por la *Cordillera de Santa Rosa*, que arranca del Nudo al NNO y flanquea el valle de Piscobamba. Otras ramas salen en direccion opuesta, al SSE, entre los rios Chinchipe (Valladolid), Numbala, Ayñayña y Loyola; y finalmente sigue la gran rama de la *Cordillera de Condor*, que separa todo el sistema fluvial del Chinchipe del otro no ménos grande del rio de Zamora.

Ántes de proseguir por la Cordillera real, volvamos á describir los rios de esta porcion mas meridional de la zona central.

El rio Chinchipe nace en el ángulo que forma la Cordillera real con la Cordillera de Condor, sobre el nudo de Sabanilla. Al principio corre, con el nombre de rio de Valladolid, de NNO al SSE. Cerca del pueblo de este mismo nombre se reune con el *rio Molina*, que desciende del mismo nudo, y unas dos leguas mas abajo recibe el primer tributario algo considerable, que se llama *rio Palanda* y desemboca entre los sitios de Santa Ana y

Palanda. Este último rio viene del lado O y nace sobre la Cordillera real cerca de las cabeceras del rio Macará. Del mismo lado derecho entran los dos rios pequeños de *Cotoyacu* y *Yambanuma*, y en seguida el mas grande de *Palanuma*, que en su curso medio ha recibido el *rio Sodacu* del lado N. — Todos estos rios corren en valles separados por las ramas de la Cordillera, de que hemos hablado mas arriba, y que se abaten á medida que se acercan á la orilla del rio Chinchipe.

Un poco abajo de la boca del Palanuma entra del lado izquierdo el rio *Numbala*, formado de varios rios pequeños, que nacen como el rio de Valladolid, en el nudo de Sabanilla y corren paralelos con él. Los principales son *el rio de Quebrada honda*, *el Ayñayña y el rio de Loyola*, separados por sendas cordilleras longitudinales. — Otro tributario del rio Numbala es *el Vergel*, que viene de la Cordillera de Condor y de un subramal de ella, que se llama *Cordillera de Vergel*.

Engrosado el Chinchipe con el Numbala ya forma un rio de mucho caudal y se declina mas y mas al Este. Muy inmediato á la boca del Numbala entra el *rio Púnchiz* del mismo lado, y algo mas abajo del lado opuesto *el Isimanchi*, á poca distancia del pueblo de *Zumba*. Si proseguimos el camino del lado derecho, llegamos despues de cruzar algunas quebradas de poca monta, en dos ó tres leguas (si el camino fuera recto y bueno) al *rio Cánchis*, que es bastante considerable y ademas importante por ser la frontera pretendida de parte del Perú. El Cánchis baja de la Cordillera real y se llama en su parte superior tambien *rio de los Gamalotales*. Por él cruza un camino de Zumba á Huancabamba. Enfrente de su boca entra del lado E la quebrada de *Chito-yacu*, en cuyas cabeceras no muy distantes del Chinchipe, se halla el pueblo de *Chito*. Dos horas mas adelante encontramos un tributario mas grande, el *rio de San Francisco*, muy poco conocido, pero cuyas cabeceras deben nacer en las ramificaciones inferiores de la Cordillera de Condor. — En seguida entran en ambos lados del Chinchipe una multidud de pequeños rios que no enumeraremos detalladamente. En sus valles se encuentran varias haciendas y pequeños sitios, pero siempre á cierta distancia y altura sobre las orillas del rio Chinchipe, que tienen la fama de ser malsanas. El lado derecho es el mas importante, porque sobre él sigue el camino real que conduce de Zumba (respectivamente de la provincia de Loja) á *Jaen de Bracamoros*, por los pueblos de *San Ignacio* (5° Lat. S) y *Chirinos* (5° 15′ Lat. S).

Entre tanto el Chinchipe ha tomado otra vez su rumbo primitivo al SSE y recibido su último tributario grande del lado izquierdo, que se llama *rio de Chirinos*, de que no sabemos mas que del rio de San Francisco. — Un poco mas al Sur de Chirinos, cerca de los sitios de Chinchipe y Juntas,

entra del lado derecho el *rio Tabaconas*, que en las cartas antiguas, como ya he dicho, fué confundido con el rio de Huancabamba. Nace en efecto muy cerca á la villa de este nombre, pero separado de ella por la Cordillera de Huancabamba. Es decir, el sistema del rio Tabaconas, que se compone de muchos riachuelos de poca monta, ocupa el espacio entre la Cordillera de Huancabamba, que baja á Jaen, y el subramal de esta misma Cordillera que baja á Chirinos. — Desde la boca del Tabaconas el Chinchipe ya no recibe ningun rio, se ensancha mucho y es navegable. Su boca se halla segun Wertheman en 5° 28′ Lat. S. y 80° 52′ 12″ Long. O de Paris.

El rio de Huancabamba, que abajo y cerca de su boca se llama tambien *rio Chamaya*, nace en la Latitud S de 5 grados (apróximadamente) en aquel ángulo que forma la Cordillera principal con el ramal de Huancabamba, y corre en el valle formado por estas dos cadenas, con un rumbo general de N-S hasta la Latitud de 5° 40′. De ahi se dirige por un arco abierto al SE, luego al E y finalmente al NE hasta su boca en el Marañon cerca del pueblo de Chamaya, en 5° 48′ Lat. S. — Sus tributarios de ambos lados son numerosos, pero casi todos pequeños y cortos. En su tercio superior se halla á su orilla izquierda la villa de *Huancabamba* en 5° 14′ Lat. S y 1953 metros de altura sobre el mar.

Entre la boca de Chamaya y la del Chinchipe entran al Marañon algunos rios pequeños, de los cuales *el de Jaen* es el mas considerable. Sobre su orilla izquierda se halla, á la distancia de pocas leguas del Marañon y en la altura de 740 metros sobre el mar, la *villa de Jaen*, que no es idéntica con el antiguo Jaen de Bracamoros, cuyas ruinas están cerca de la boca del Chinchipe y no muy léjos de las ruinas de Tomependa.

Seccion IIª. La region entre el nudo de Sabanilla y el rio Jubones.

La region en que entramos, comprende la parte mas importante de la provincia de Loja y el canton de Zaruma. — La Cordillera real de los Andes corre desde el nudo de Sabanilla con bastante regularidad de S al N hasta los páramos de Zaraguro, y no presenta ninguna dificultad á la explicacion; pero todo el pais al occidente de la gran Cordillera tiene una composicion orográfica muy complicada é irregular, y será difícil considerar todas sus montañas como simples ramales de la Cordillera principal; se presentan mas bien como eslabones disyuntos de una cadena occidental.

Ya hemos dicho, que del nudo de Sabanilla sale al NO la *Cordillera de Santa Rosa*, y al SE la *Cordillera de Condor*. La primera es angosta, se abaja pronto y tiene ramas cortas é insignificantes; pero la segunda emite

varios ramales largos hácia NE entre los tributarios del rio de Zamora. Mas al N nacen estos ramales divisorios en la Cordillera real misma, que en esta parte (desde el Nudo de Sabanilla hasta la cortadura del rio de Zamora) podemos llamar *Cordillera de Zamora.* — Al otro lado del hondo valle transversal del rio de Zamora sigue la Cordillera otra vez con el mismo rumbo y sin interrupcion, por el *Acayana* é *Imbana* hasta el *Yana-urcu*, ó el pequeño valle transversal del rio Shingata (3° 34′ Lat. S). En este trecho sale, fuera de algunas ramas menores que se dirigen al rio Zamora, una mas alta y mas larga, separando el sistema fluvial de este último rio del del rio Bomboisa.

Desde 4° 8′ Lat. S, pocas leguas al S de la ciudad de Loja, encontramos una *Cordillera occidental*, que corre paralela á la oriental hasta 4° 44′ Lat. S un poco al N de San Lúcas. Esta Cordillera occidental, que tiene 24 minutos ú ocho leguas de largo, comienza con el *Cerro Achira* sobre Malacatos, sigue por *Chonta-cruz, Villonaco,* las alturas de *Sacama,* de *Cachipiro* y de *Santiago* hasta el *Guagra-uma;* ella es angosta y emite ramas cortas á ambos lados. Miéntras que la Cordillera oriental se levanta á 3500 y á mas de 4000 metros de altura, la occidental en su parte meridional apénas alcanza la de 3000, y solo en su extremo norte, en el Guagra-uma, sube á 4000 metros.

La Cordillera occidental está unida con la oriental por dos nudos transversales, uno en el extremo sur, se llama *Cajanuma* y es bajo; el otro al extremo norte podemos llamar el de *Acayana* ó de *Guagra-uma*, porque corre desde el Acayana en la Cordillera oriental por el Ramos-urcu sobre San Lúcas, hasta el Guagra-uma. Este nudo se compone de páramos extensos y es muy alto. — La region comprendida entre las dos Cordilleras y los dos nudos es **el valle ó la hoya de Loja.**

Este valle longitudinal se divide en dos partes desiguales: La parte setentrional, desde San Lúcas hasta el sitio de Salapa, es muy angosta, porque las faldas interiores de las dos Cordilleras se acercan mucho; en partes no es mas que una quebrada encajonada, que dá paso al rio de Juntas y al rio de Zamora, ántes que se reuna con aquel. La parte meridional, que es la hoya de Loja propiamente dicha, presenta una forma ovalada, se extiende longitudinalmente desde el sitio de Salapa hasta el Cajanuma por tres leguas, y transversalmente desde el Villonaco hasta el cerro de Yanacocha sobre Loja, por dos leguas escasas.

La hoya de Loja es la cuna del **rio de Zamora,** que abajo en la region amazónica se reune con el rio Paute y forma el caudaloso rio de Santiago. — De las faldas de ambas Cordilleras y de los nudos bajan riachuelos; estos constituyen en la parte setentrional el *rio de San Lúcas ó de Juntas*,

que corre de N á S. En la parte meridional mas ancha nace el *rio de Malacatos* sobre el nudo de Cajanuma y el *rio de Zamora* sobre la Cordillera oriental; ambos se reunen cerca de Loja y llevan de ahí el nombre del último. En la hoya entra todavia del lado E el riachuelo de Jipira, y del lado O el de Salapa. — En seguida corre el Zamora, siempre con el rumbo S—N, en una quebrada honda y angosta, hasta encontrarse con el rio Juntas. Unido con él se dirige casi en ángulo recto al E y rompe el dique de la Cordillera oriental, para virar luego al Sureste. — Al otro lado de la Cordillera real el Zamora recibe varios tributarios de ambos lados; del derecho entran el *Huacapanto*, los rios de *San Antonio* y de *San Francisco*, el de *Sabanilla* y el *Bambuscara*, cerca de cuya desembocadura se halla el *pueblo de Zamora.**) Los rios nombrados bajan de aquella parte de la Cordillera oriental, que mas arriba he llamado Cordillera de Zamora, miéntras que los siguientes que entran del mismo lado derecho, traen su origen de la Cordillera de Condor, y son el *Jamboé*, *Timbara*, *Cumbaraga*, *Nambija*, y otros que ya pertenecen á la baja region oriental. — Entre los muchos rios que engruesan el Zamora del lado izquierdo, nombraremos el *Imbana* unido con el *Rio negro*, cuyas cabeceres se hallan en el nudo de Acayana y en la montaña de Imbana. — De un ramal largo de la Cordillera bajan el rio *Zurambela*, el rio *Janeiro* (enfrente del pueblo de Zamora) y muy abajo el rio *Yanazambi*, que parece ser uno de los tributarios mas poderosos del rio Zamora. — Reservémonos el resto de este rio para la descripcion de la Region oriental, y regresemos al valle de Loja.

La hoya interandina de Loja, la primera que encontramos en el Ecuador viniendo del Sur, es la mas pequeña y á la vez la mas baja, puesto que tiene solamente 2200 metros sobre el mar.[9] Casi en su centro se halla la pequeña capital de la provincia, *Loja* (2220 m.) sobre una reducida llanura en el triángulo que forman los rios de Malacatos y de Zamora en su reunion, precisamente bajo 4° Lat. S. — Fuera de ella la poblacion de la hoya se reduce á los dos pueblos de *Santiago* y de *San Lúcas* (2655 m.) al extremo norte, y á algunos sitios pequeños cuales son *el Valle*, *Salapa*, *Juntas* y otros. Con excepcion del pequeño llano en que se halla Loja, el terreno de la hoya es bastante desigual y quebrado. La valla de la Cordillera oriental es muy alta y pasa en algunos puntos de 4000 metros; por ella conduce un camino áspero á Zaruma. La valla meridional y la occidental son bajas. El punto mas alto del camino que pasa de Loja á Malacatos por el Cajanuma, tiene solo 2525 metros, el camino que conduce al valle de Catamayo

*) No es idéntico con la antigua *villa de Zamora*, cuyas ruinas no se han encontrado todavia, pero que deben hallarse probablemente mas al N y á la banda opuesta del rio.

se halla al lado del Villonaco en 2786 metros; el Villonaco mismo no pasará mucho de 3000.*) La altura de la Cordillera entre Sacama y la hacienda de Taquil es de 2800 m. y de allá crece hacia el Norte. El camino que cruza el nudo entre San Lúcas y Zaraguro, tiene en su punto mas alto sobre el Ramos-urcu 3259 m. de altura, y el Guagra-uma llega á 4000 metros.

El nudo setentrial es muy ancho y comprende tambien los extensos páramos al Sureste de Zaraguro, entre los cerros de Acayana é Imbana, el Ramos-urcu y el *cerro de Pulla*, un cono aislado y empinado sobre el pueblo de Zaraguro. La altura de esta meseta es de 3151 metros en el punto donde pasa el camino real al pié del Pulla y al lado de la pequeña laguna de Zaraguro, pero se levanta á alturas mucho mas considerables. El pueblo de *Zaraguro* ya se halla en el declive setentrional de la meseta, en la altura de 2692 metros. Desde ahí principia la gran hoya del rio Jubones.

Si ahora dirigimos la mirada sobre la parte occidental de la provincia de Loja, llama nuestra atencion ante todo una Cordillera alta, que saliendo del nudo de Guagra-uma se dirige con el nombre de *Cordillera de Chilla* al NOO y se declina despues con el de *Dumarí* al Sur, hasta las orillas del rio Túmbez, abrazando como un gancho abierto el canton de Zaruma en la provincia del Oro. Otro ramal sale del mismo Guagra-uma en direccion SO con el nombre de *Huaira-urcu*, mas abajo *Cordillera de Amboca*, cuyas últimas ramificaciones llegan igualmente al rio Túmbez, de suerte que las dos Cordilleras mencionadas forman la amplia **hoya de Zaruma,** que se abre solo por el valle de Túmbez entre Capiro y Congonamá hácia el Oeste.

Del Guagra-uma y de la Cordillera de Chilla salen multitud de ramas cortas al N bajando á las orillas del rio Jubones. En sus faldas inferiores se hallan los pequeños pueblos de *Mano*, *Yulug*, *Guanasang* y *Chilla*. Varios son los ramales que se dirigen al Sur y al centro de la hoya, separando los valles y rios de *Amboca*, *Salatí*, *Luis*, *Amarillo* etc.; pero la mas importante es *la de Biscaya*, que remata con el *Sesmo* sobre Zaruma y separa el rio Amarillo del rio Calera y del de Minas nuevas. Despues siguen todavia las ramas de *Sichacay* y de *Palto*.

La Cordillera de Chilla tiene de 3500 á 4000 metros de altura, pero desde el punto, en que vira al Sur (desde Chillacocha) empieza á abatirse considerablemente y se llama *Cordillera de Dumarí*. Sobre Ayabamba se ramifica; una rama baja con el nombre de *Chilchiles* entre el rio de Calera y el de Piñas, y concluye con un cerro alto llamado *Piedra blanca*, sobre

*) *El Villonaco* debe su fama de ser una montaña muy alta tan solo á su posicion aislada sobre una cordillera relativamente baja, es decir, á su altura *relativa*, no á la absoluta sobre el nivel del mar. Colocado en la Cordillera oriental no llegaria á la cresta de ella.

el rio Túmbez. Otra rama rodea el valle de Piñas hácia SO y se prolonga al O en las *montañas de Tagüin*, que separan el valle del rio Túmbez del sistema del rio de Arenillas. — Arriba de Ayabamba salen de la misma Cordillera varios ramales largos al O y NO, uno entre el rio de Arenillas y el de Stª. Rosa, otro entre este último y el rio de Calaguru. De los *cerros de Chillacocha y de Angostura*, que son partes de la Cordillera de Chilla, baja la rama de *Calaguru* hácia Santa Rosa y dos mas, formando el valle del rio de Buenavista. En fin, la Cordillera de Chilla es un núcleo, de que nacen muchas cordilleras secundarias y muchos rios.

La Cordillera de Huaira-urcu y Amboca tiene al principio la altura de unos de 3500 metros, pero entre la Cuesta de Amboca y el pueblo de Cisne, donde la cruza el camino real de Zaruma á Loja, no tiene mas que 2540 y en seguida baja aun mas, al mismo tiempo que se bifurca. Su prolongacion recta vá por *Chihuango* á las orillas del rio Túmbez enfrente del cerro de Piedra blanca. El otro ramal declina al SO, sobre Cisne, á los altos de San Bartolo. Allá se divide de nuevo, siguiendo la rama mas corta el curso del Catamayo, desde Catacocha hasta el Huato, y la rama mas larga y principal la direccion al Oeste por Conganamá, Guachanamá y hasta mas allá de Alamor, cerrando del lado meridional el largo valle del rio Túmbez. Pero cerca de Guachanamá sale otro ramal, la *Cordillera de Celica*, tirando al SO, á la orilla derecho del Catamayo. Entre el ramal de Catacocha y el de Conganamá y de Celica se halla el *valle de Casanga*, y entre el de Celica y el de Alamor el valle superior del *rio de Alamor*.

La Cordillera de Alamor, que en el pueblo de este nombre tiene todavia 1512 metros, se abate desde ahi rápidamente y unas 6 leguas al SO, donde la cruza el camino entre los sitios de Mangulco y Casadero, cerca de la frontera peruana, no tiene mas que 500 metros de altura. Pero entrando en los desiertos de Túmbez se levanta otra vez á alturas muy considerables (1000 á 1200 m.) y corre hácia la Punta Pariña, al Sur del Cabo Blanco, con el nombre de *Cordillera de Amotape ó de Brea*.

Resta decir cuatro palabras de las montañas que se hallan en el triángulo formado por el rio de Macará, el rio Catamayo y la Cordillera de Santa Rosa, que baja del nudo de Sabanilla y remata en la cuesta de Matala. Estas montañas no están en conexion directa con las Cordilleras altas y se hallan separadas de los ramales principales de ellas por valles y rios. Solo entre Matala, Gonzanamá y Nambacola se halla un pequeño nudo, que las une con el ramal de Stª. Rosa. Este nudo tiene encima de la cuesta de Matala, en donde lo cruza el camino real, la altura de 2669 metros y parece ser el punto culminante de toda esa region. Fuera de unos pocos cerros aislados, como el cono empinado de *Avaca* cerca de Cariamanga, las

montañas no presentan formas caracteristicas, son redondeadas y el terreno es undulado.

Así como la orografia, tambien **la hidrografia de la provincia de Loja y del canton de Zaruma** (que bajo su aspecto físico debemos reunir con ella) es muy complicada. — Ya conocemos la pequeña hoya de Loja y el sistema fluvial del Zamora. Tambien ya he dicho, que las principales cabeceras del *rio Macará* (Quebrada de Espindola) nacen en el nudo de Sabanilla y descienden hácia NO al *valle de Cálvas*. Allá, al pié de la Cordillera viene del lado N el *rio Capilla* y se reune con el Macará, que en este sitio tambien se llama *rio Cálvas*. El rio Capilla trae su origen y sus pequeños tributarios de la Cordillera de Stª. Rosa. Desde el sitio de Cálvas el rio Macará corre de E á O con pocas sinuosidades hasta su desembocadura en el Catamayo enfrente del sitio de Potrerillo. De ambos lados recibe pocos y pequeños riachuelos, que no merecen ser enumerados; algunos le vienen de los páramos de la Cordillera de Ayavaca, la cual separa su sistema del del rio Quiroz; y el lado derecho (de Cariamanga, Zozoranga, Macará) es aun mas escaso de agua, contándose apénas tres ó cuatro riachuelos. — El curso del rio es rápido, pues del sitio de Cálvas (1060 m.) hasta su boca en el Catamayo (250 m.) tiene una caida de 810 metros en solo 12 leguas de distancia en linea recta. Tres leguas distante de la boca y á la orilla derecha se halla el pueblo de *Macará* (430 m.), por donde pasa el camino real de Loja á Piura. No hay otro pueblo en la orilla misma del rio, pues Sabiango, Zozoranga, Colaisaca, Cariamanga y Gonzanamá, todos en el camino real de Loja, se hallan encima del valle de Macará ó Cálvas, sobre las alturas, que separan este sistema fluvial del del Catamayo.

El rio Catamayo abraza una region muy vasta con sus cabeceras, desde el nudo de Sabanilla hasta el Guagra-uma. Todas las aguas que en esta extension bajan al Oeste, sea de la Cordillera real (hasta el Cajanuma) sea de la Cordillera occidental de Loja, concurren á formar un sistema fluvial muy singular. En la parte superior debemos distinguir dos venas principales: una baja del Guagra-uma por un hondo valle longitudinal de N á S y se llama *rio Guayabal*; la otra que arriba se llama *rio de Piscobamba* y mas abajo *Catamayo*, baja del nudo de Sabanilla de S á N con alguna declinacion al O. Ambos rios se encuentran en direccion opuesta en el centro del ancho *valle de Catamayo*, y unidos viran repentinamente en un ángulo recto al Oeste.

Comencemos con la vena principal, que es la meridional. Ella nace en el ángulo agudo que forma la Cordillera real con la de Santa Rosa, no muy léjos de las cabeceras del rio Chinchipe y de las del rio Macará, y corre siempre al pié de esta última Cordillera hasta Matala. Al principio el valle

es angosto y recibe de su derecha las quebradas de *Cachi-yacu*, de *Yangana* y de *Masanamaca*, que entra enfrente de la hacienda *Palmira* (1748 m.). Desde ahí vira el rio siguiendo siempre el pié de la Cordillera de St^a. Rosa, al NO y separándose de la Cordillera real, para tomar mas abajo de Malacatos otra vez el rumbo N. Entre este arco, la Cordillera y el nudo de Cajanuma se extiende la ancha *hoya de Vilcabamba y Malacatos*, de forma casi triangular. En esta region que presenta mucha analogia con la hoya de Loja, especialmente en su composicion geológica, como veremos, el terreno es suavemente undulado y relativamente bajo. Los rios que bajan de la Cordillera alta tienen un desarrollo mayor que los antecedentes. El *rio Chumbo* y el *rio Uchina* se reunen cerca del pueblo de *Vilcabamba* (1753 m.) en el centro de la hoya. El *rio Malacatos* ocupa la parte setentrional del valle y desciende del nudo de Cajanuma de N á S, para virar al pié de los cerros hácia Oeste, pasando al lado del pueblo de *Malacatos* (1600 m.).*) — El rio Uchina se reune con el de Malacatos media legua abajo del pueblo y al pié del *cerro metalífero de Santa Cruz;* y otra media legua mas adelante entran unidos en el rio de Catamayo. Los otros riachuelos que contribuyen al último, son insignificantes.

La vena setentrional del rio Catamayo nace, como queda dicho, en los páramos del Guagra-uma y en las quebradas del Huaira-urcu. El valle se forma por la prolongacion del último (Amboca, altos de San Bartolo) de un lado, y del otro por las ramificaciones de la Cordillera occidental, que constituyen los cerros de Chuquiribamba. Al principio el rio toma su nombre del sitio de *Gualel* (2658 m.) por nacer en sus cercanias, pero en su curso medio é inferior se llama *rio de Guayabal.* Del lado derecho recibe el riecito de *Cisne*, que baja de las alturas de Amboca y pasa al lado del pueblo de aquel nombre (2390 m.). De la izquierda su tributario principal es el *rio de la Toma*, que nace en las inmediaciones del pueblo de *Chuquiribamba* (2910 m.) y corre en un valle hondo y angosto hasta el sitio de *La Toma* (1457 m.), donde entra en la llanura del valle de Catamayo.

La llanura de Catamayo es la mas extensa y podemos añadir la única que existe en toda la provincia de Loja, si exceptuamos el pequeño llano en que se halla la ciudad de Loja. Su altura sobre el mar es de 1400 metros y tiene un clima muy fuerte y malsano.

El rio Catamayo toma en el centro de la llanura, despues de haberse unido con el Guayabal, el rumbo al SOO, que conserva cual mas cual ménos

*) Se vé que hay dos rios que llevan el nombre de Malacatos. Ambos nacen en el Cajanuma; el primero se dirige al Norte y se reune cerca de Loja con el rio Zamora, y el segundo tira al Sur y luego al Oeste, para entrar en el Catamayo.

hasta la frontera del Perú; pero desde la confluencia del rio Macará cambia su nombre en el de *Achira* y se dirige por Sullana á la bahia de Paita. Dentro del terreno ecuatoriano el Catamayo recibe de la banda izquierda los pequeños rios de *Jerinoma*, que baja de Nambacola, y de *Bella Maria*, que nace cerca de Cariamanga. Algo mas considerable es su tributario derecho, el *rio Casanga*, que viene del valle del mismo nombre, formado entre las cordilleras de Catacocha y de Cangonamá y Guachanamá. Si seguimos la orilla derecha del Catamayo hácia abajo, encontramos el sitio de *Potrerillo* enfrente de la boca del Macará, y tres leguas mas abajo el pueblo de *Zapotillo*, casi enfrente de la desembocadura del rio Quiroz, solo 180 metros sobre el nivel del mar. Dos leguas mas adelante nos encontramos con el *rio de Alamor*, que por algunas leguas hácia arriba forma el lindero con el Perú. Este rio nace en las cercanias de Alamor y de Celica. En su curso superior el rio de Alamor corre al O y luego al SO, pero en la parte media é inferior toma el rumbo al Sur. A unas dos leguas arriba de su confluencia con el Catamayo le entra del N un rio pequeño que se conoce con el nombre de «*Quebrada de Pilares ó de las Pavas*» y tiene importancia, en cuanto se considera como límite entre el Ecuador y el Perú, que de ahi tira casi en linea recta de S-N al rio Túmbez.

Nos resta hacer la descripcion del **sistema fluvial de la hoya de Zaruma.** — Ya quedan indicados sus contornos: la Cordillera de Chilla y sus prolongaciones de un lado, y la Cordillera de Amboca y sus prolongaciones del otro.

El rio Calera es el orígen del rio Túmbez y corre en direccion N-S hácia el centro de la hoya. Recibe al principio del lado derecho el *rio Palto* y el *rio Bono*, y en su curso medio del lado izquierdo el *rio de Minas nuevas ó de Sichacay* de un valle hondo, intercalado entre los cerros de Biscaya y los de Sichacay, que son ramas de la Cordillera de Chilla. De la misma banda entra dos leguas mas abajo el *rio Amarillo*, que es un tributario considerable y desciende del lado NE. Entre este rio y el de Minas nuevas se levanta la *Cordillera de Biscaya*, una de las mas metaliferas de toda la República, en cuyas faldas occidentales y meridionales se halla el célebre *distrito aurífero de Zaruma*, ocupando el triángulo entre el rio Calera y el rio Amarillo. — *La villa de Zaruma* está casi en el centro de este distrito, sobre una grada de la Cordillera á la altura de 1200 metros.

Una legua mas al Sur de la desembocadura del rio Amarillo se halla la del *rio Pindo* formado de los tres rios *Luis*, *Salatí* y *Amboca*, que descienden de la Cordillera en direccion SOO. Despues de la confluencia del Pindo con el Calera, el rio toma el nombre de Túmbez y declina con un arco fuerte al Oeste, conservando esta direccion hasta la frontera del Perú.

Dicho arco rodea el pié oriental y meridional del alto cerro de Piedra blanca, que se levanta casi aislado entre el valle de Túmbez y el de Piñas, el último al lado occidental. Solo hácia el N el cerro está comunicado por un yugo angosto y bajo con la Cordillera de Chilchiles. — *El rio de Piñas* corre paralelo al rio Calera, de N á S, pero es mas corto y nace en las alturas de Dumari. Entra por el lado derecho en el Túmbez al pié de la Piedra blanca. En su curso medio se encuentra el *pueblo de Piñas*, en la altura de 1000 metros. Los demas rios que engruesan el Túmbez de este mismo lado, son insignificantes; mencionaremos solo el *de Moromoro*, que desciende de las alturas de *Capiro*.

En el lado izquierdo encontramos el pequeño sistema del *rio Yaguachi*, entre los altos de Chihuango y de Chahuarbamba. Sus cabeceras nacen en el ramal de montañas, que sale sobre Cisne de la Cordillera de Amboca y tira hácia Catacocha. El rio desemboca algo mas abajo de la boca del rio de Piñas. Los demas riachuelos que descienden de la Cordillera de Congonamá y Alamor al Túmbez son pequeños y sin importancia.

De las faldas occidentales de la Cordillera de Dumari nacen los rios de *Arenillas*, de *Stª. Rosa*, de *Calaguru*, *rio Negro* y *rio de Buenavista*, de los que hablaremos en otro lugar.

Seccion IIIª. La region entre el rio Jubones y el nudo del Azuay.

Esta region abraza especialmente *las provincias del Azuay y de Cañar.*

La Cordillera real ú oriental, que en la provincia de Loja seguia el rumbo S-N, comienza á declinar sensiblemente al Este en la latitud de Zaraguro, desde los cerros de Acayana é Imbana. La hemos seguido en la seccion anterior hasta el cerro de *Yana-urcu*, á cuyo pié setentrional se halla una escotadura profunda, que dá paso al pequeño *rio de Shingata*. Este valle transversal, que no se encuentra en ningun mapa antiguo, es interesante, porque es el único lugar desde el rio Zamora hasta el rio Paute, en que la cresta de la Cordillera presenta una incision, que sirve de desaguadero á aguas interandinas hácia la region amazónica. Al otro lado de la quebrada de Shingata sigue la Cordillera sin interrupcion, describiendo un arco suave al NE, hasta la parte que se llama *Matanga* y despues otra vez al N, hasta el *Allcuquiru* á las orillas del rio Paute.

En toda la extension desde el nudo de Sabanilla hasta el Allcuquiru la Cordillera oriental parece no pasar en ningun punto la altura de 4200 metros y comunmente queda entre 3500 y 4000. Pero al otro lado del rio Paute su continuacion se eleva á alturas mayores, á medida que se acerca al nudo del Azuay. Este trecho entre el Paute y el Azuay he llamado en mi cartita

de la provincia del Azuay (publicada en 1879) «*Cordillera nevada*», porque en los meses de Junio, Julio y Agosto siempre su cresta estaba blanqueando de nieve hasta 300 y 400 metros hácia abajo, y es probable que algunos picos conservan la nieve todo el año. Los picos del Azuay, que llegan á 4500 metros, á la sazon no tenian nieve, y por comparacion hecha sobre estos picos, y en mayor cercania sobre las montañas atras de Pindilic, he juzgado que aquella «Cordillera nevada» debe pasar la altura de 4500 metros en varios puntos. — En 2° 20′ Lat. S. la Cordillera real se confunde con el nudo del Azuay, y aqui nos paramos por ahora.

Muchas son los ramales cortos y largos que salen de la Cordillera real al oriente, pero hasta el dia son muy poco conocidos y estudiados. Por esto me contentaré con indicar los principales. — Uno, que ya mas arriba he citado, nace en el nudo de Acayana y se extiende entre el sistema fluvial del Zamora y el rio Bomboisa. Otro sale de Shingata y separa el valle del Bomboisa del del rio San Isidro. Algunos mas cortos dividen las quebradas, en que nacen las cabeceras del rio de Gualaquiza (rio Blanco, rio Rosario, rio Dionisio), que es tributario del Zamora. Finalmente al N de Matanga sigue uno mas considerable y mas largo que separa el sistema del Zamora (resp. del Gualaquiza) del sistema del rio Paute. — De la «Cordillera nevada» arrancan tambien varias ramas cortas al Sur y Sureste, y una mas larga que principia en el nudo del Azuay y divide los sistemas fluviales del Paute y del rio Upano (Morona); pero nadie conoce sus nombres y ningun explorador científico ha penetrado en esas montañas y selvas, que ya caen en la region oriental y bajo el dominio de los Jibaros salvajes.

Si volvemos la mirada al lado occidental de la Cordillera real, observamos, que desde las cercanias de Zaraguro hasta el nudo de Allparupashca y Tinajillas se extiende delante de la cresta angosta una grada ancha, que despues cae con laderas escarpadas á los valles que entre Zaraguro y Nabon bajan á la hoya del rio Jubones (arriba rio Leon). Esta *meseta* ó *antegrada de la Cordillera* tiene una á una legua y media de ancho y mas de diez leguas de largo. Podriamos llamarla tambien *altiplanicie*, porque en efecto su terreno es por grandes trechos muy llano, ó se compone de páramos suavemente undulados, á la altura de 3000 á 3200 metros. Solo algunos cerritos aislados se elevan algo mas, y la cresta de la Cordillera misma la sobresale de 800 á 1000 metros. Los Incas llevaron sobre esta meseta fria el camino real, que conducia de Cuzco á Quito, para evitar el paso de tantos valles y rios, que cruza el actual camino entre Cuenca y Loja. En varios puntos, por ejemplo encima de la hacienda del Paso, entre ella y Shingata, se vé los restos de esa obra grandiosa del imperio incásico, una carretera ancha, bien empedrada, en que hasta hoy dia la vegetacion del páramo

poco puede arraigarse. En los altos páramos del Azuay se puede hacer la misma observacion.

Sobre la meseta, de que tratamos ahora, nacen pequeños arroyuelos que constituyen las cabeceras de los rios de Zaraguro, Oña, Udushapa, Tablayacu, Charcay y Nabon, dirigiéndose todas al Oeste. Solo el rio de Shingata, cuyas fuentes se precipitan de los auríferos peñascos de Shingata, ha tenido el capricho de correr hácia el Sur al pié de la cresta de la Cordillera, hasta encontrar el abra al lado del Yana-urcu, por la cual busca la region oriental. Es muy probable que el Shingata sea el origen del rio Bomboisa, aunque nadie ha seguido su curso allende la Cordillera.

Las ramas que salen de la meseta al Oeste, son cortas, corren entre los rios nombrados arriba, y rematan todas en las orillas del rio Leon (Jubones superior). Pero cerca de las cabeceras del rio Nabon y apróximadamente en 3° 20′ Lat. S nace de la Cordillera un ramal grande que atraviesa de E á O toda la provincia de Cuenca, y constituye uno de los nudos interandinos principales. Lo llamaremos *nudo de Portete y Tinajillas*, porque el nombre, que Humboldt le ha dado, «nudo de Loja», no le corresponde de ningun modo y seria mas propio para el nudo de Cajanuma ó el de Acayana. En mucho se parece esta cordillera transversal á la de Chilla, pero miéntras que esta hácia el occidente se ramifica irregularmente, aquella se encuentra en su término con una *Cordillera occidental* muy bien pronunciada. — El nudo es muy ancho al principio, donde nace casi insensiblemente de la gran meseta que acabo de describir, presentándose como una prolongacion occidental de ella, entre Jima y Nabon, donde se llama tambien *Allparupashca*. Mayor undulacion é irregularidad en su terreno se encuentra cruzándolo entre Cumbe y Nabon por el camino real, que pasa por Mariviña, Tinajillas y Silvan. El punto mas alto de este camino alcanza en *Tinajillas* 3424 metros. Desde Tinajillas el nudo se estrecha y se rebaja hácia el Oeste considerablemente, llegando en Portete, entre el valle de Jiron y el de Tarqui, á su mayor depresion en solo 2757 metros de altura. Pero luego se ensancha y se alza de nuevo sobre San Fernando á la altura de 3800 y 4000 metros y sigue así, hasta reunirse en Mullepungo con la Cordillera oriental, bajo 3° 10′ Lat. S.

Este gran nudo de Portete y Tinajillas al N, la alta Cordillera de Chilla al S, y la Cordillera real al fondo oriental limitan netamente **el sistema fluvial y la hoya de Jubones.** Una ojeada sobre el mapa convencerá al lector mejor que cualquier otra demostracion, de que esta region puede ser considerada como una verdadera hoya interandina, que solo por el abra del rio Jubones entre Mullepungo y los cerros de Angostura comunica con la region litoral del Ecuador.

De los ramales meridionales que emite la cordillera transversal de Tinajillas y Portete, es el mas importante el que sale de Tinajillas y baja con los nombres de *Silvan* y *Allpachaca* hasta las orillas del Jubones. En su parte media, donde la cruza el camino entre Gulac y la hacienda de Ayabamba, tiene 3227 metros de altura. Ella separa los valles del rio Leon y de Yunguilla ó del Rircay. — Las otras, entre Portete y Mullepungo, son ramas mas cortas que se abaten pronto entre las quebradas de los rios.

La cabecera mas distante y por esto principal del rio Jubones es el *rio de Nabon*, que nace en los páramos de Allparupashca y recibe los riachuelos de Tinajillas y Silvan del lado derecho. Hasta este último rio corre de E á O, pero entónces se dirige al Sur y toma el nombre de *rio Leon*, precipitándose en una quebrada honda á lo largo del ramal de Silvan y Allpachaca. Sus tributarios en este trecho le vienen todos del lado oriental, de aquella antegrada de la Cordillera que ya conocemos, y son los rios de *Charcay*, *Tabla-yacu*, *Udushapa* y *Oña*, muy encañados y separados uno del otro por mesetas anchas y bien cultivadas. Sobre la primera hallamos el pueblo de *Nabon* en 2765 metros de altura, sobre la segunda *Cochapata* en 2996 metros, á la falda de la cuarta *Oña* en 2552 metros. Despues sigue una quinta meseta entre el rio de Oña y *el de Zaraguro;* pero este último rio ya recibe una parte de sus aguas del nudo de Guagra-uma (por el rio Hondo) y entra del lado Sur al Jubones, precisamente en el gran codo, que hace el rio Leon cambiando su rumbo hácia Oeste y perdiendo á la vez su nombre.

Desde la boca del rio de Zaraguro conserva *el rio Jubones* la direccion E-O con poca inclinaccion al N, hasta el pueblo de Pasaje, donde entra en los llanos del litoral. — En este su curso medio recibe del lado derecho *el rio Rircay*, que tiene alguna analogia con el rio Leon, con el cual por largo trecho corre paralelo de N á S, allende el ramal de Allpachaca. El Rircay nace de algunas lagunas sobre aquella parte alta del nudo de Portete, que se halla encima del pueblo de San Fernando en 3800 metros de altura. De su origen hasta su reunion con el rio de Jiron no hay mas que tres léguas en linea recta, y en esta corta distancia tiene la caida de mas de 2000 metros. *San Fernando* no está en la orilla misma del Rircay, sino sobre una meseta encima del valle, á la altura de 2783 metros. En su cercania y sobre la misma meseta se halla el pequeño *lago de Busa*. — El primer tributario del Rircay es el *rio de Jiron* que desciende de Portete y pasa al lado del pueblo de *Jiron* (2162 m.). Su curso hasta la confluencia con el Rircay es de N á S, el mismo que en adelante conserva el Rircay hasta su desembocadura. Los demas afluentes del lado izquierdo son insignificantes; tambien los del lado derecho son pequeños y nacen en las últimas

ramificaciones de la Cordillera secundaria, que saliendo del nudo grande, baja al Sur, para rematar en el *cerro de Shiric* sobre el pueblo de Chahuarurco. Del lado oriental del Shiric baja el riachuelo de *Llanicay*, que reunido con el *rio Naranjo* entra en el Rircay: del lado occidental desciende el *rio de Minas*, que desemboca directamente en el Jubones, una legua y media al Oeste de la boca del Rircay. La region baja y casi triangular, limitada de un lado por el Rircay desde su union con el rio de Jiron, del otro por el rio Jubones, desde la boca del Rircay hasta la del rio de San Francisco, y del tercero por las faldas del cerro Shiric, se llama:

Valle de Yunguilla. Este valle participa bajo muchos respectos, por la aridez del suelo, por la escasa y singular vegetacion, por el aspecto y la calidad geológica de su terreno, por el calor y hasta por su insalubridad, con la naturaleza del valle de Catamayo en la provincia de Loja. Solo que el valle de Yunguilla el mas extenso, presenta mayor facilidad para el riego, y por esto es mas cultivado que el de Catamayo. La poblacion de Yunguilla se concentró en el pueblo de *Chahuarurco*, que está en un lugar bastante alto y ventilado (1598 m.) y es algo ménos expuesto al azote de este valle, á las fiebres intermitentes, que son endémicas en las haciendas circunvecinas y mas bajas. Chahuarurco se fundó recientemente en lugar del antiguo pueblo de *Cañaribamba*, cuyos restos se hallan á la distancia de media legua al NO, 630 metros encima del pueblo nuevo, en una explanada al pié del cerro de Shiric. — Abajo, cerca de las orillas del Jubones y del rio Minas se encuentran ruinas muy extensas de la época incásica, y se cree que en este sitio se hallaba la grande y afamada ciudad de *Tomebamba*, en que nació el Inca Huayna-Capac, y que mas tarde Atahuallpa hizo arrasar en castigo de una rebelion de los Cañaris.

Dos léguas abajo de la boca del rio Minas, entra al Jubones el *rio de San Francisco*, que rivaliza con el Rircay en lo extenso de su sistema y en cuanto á su importancia. El tronco principal baja en direccion N-S de los páramos altos del nudo de Portete, donde este se reune con la Cordillera occidental. Casi paralelos corren en su curso superior los tributarios de ambos lados, es decir, el rio *Masucay* y el *rio Cristal* de lado izquierdo, y el *rio Pelincay* del lado derecho del tronco. Entre todos estos rios bajan cuchillas angostas y muy altas, dificultando mucho la comunicacion entre estos valles. El rio Pelincay ya recibe algunos afluentes de la Cordillera occidental, que en este extremo austral se llama *Mullepungo*. Tambien de este lado noroeste bajan algunas cuchillas de montañas, y la mas interesante es la, que se extiende entre el rio Pelincay y su tributario mas meridional. Dos cerros cónicos coronan esta cuchilla en su parte inferior, el de Pucará al N, con antiguas fortificaciones de los Incas ó Cañaris, y el de Zhalu al

S (3268 met.), formando una silla perfecta, en que se halla el pequeño y miserable pueblo de *Pucará*. Está en la altura de 3147 metros, su clima es muy frio y rigido; cuando no está envuelto en nieblas y lluvias, las ráfagas de viento amenazan llevarse las casuchas de paja; sus producciones son las de los páramos, es decir casi nulas, su porvenir ninguno. Sin duda el pueblo era en la antigüedad un punto estratégico de importancia, porque hoy dia nadie pensaria fundarlo en aquel paraje, no faltando en las inmediaciones sitios mil veces mejores. De Pucará pasa un camino fragoso sobre el Mullepungo al valle de Tenguel y á Balao. — De los demas rios que entran al Jubones por el lado derecho, nombraré solo *el de Mullepungo*, que desciende directamente de la cordillera del mismo nombre.

Los tributarios del lado izquierdo bajan todos de la Cordillera de Chilla, asi el *rio Uchucay*, que cerca del pueblecito de Mano desemboca enfrente del rio Minas; en seguida el *rio Yulug*, cuya boca se halla cerca de la del rio de San Francisco, abajo del pueblo de Yulug; despues los rios unidos de *Guanasang* y *Chilla*, en cuyas orillas se hallan dos poblaciones de los mismos nombres. Finalmente siguen las quebradas ménos largas de *Potorillos*, *Cuni*, *Quero* y *Casacay*. Entre las bocas de los últimos dos rios se encuentran en un pequeño promontorio sobre las orillas del rio Jubones las ruinas de una antigua fortaleza, *Pitaviña* (205 met.), que yo considero como la última avanzada de los Cañaris contra las naciones costeñas. Ella y la fortaleza de Pucará custodiaban la entrada al valle de Yunguilla. Una legua abajo de Pitaviña ya comienzan las llanuras de Pasaje y Machala.

Ahora llegamos á una de las hoyas mas hermosas y extensas del Ecuador alto, á **la hoya de Cuenca con el sistema fluvial del rio Paute,** que se extiende entre 3° 10′ y 2° 35′ Lat. Sur. — Queda descrita la Cordillera oriental y sus declives exteriores, hasta el nudo del Azuay. Igualmente conocemos el nudo de Portete y Tinajillas, que limita la hoya hácia el Sur. *La Cordillera occidental* que la flanquea del lado oeste desde Mullepungo hasta cerca de Cañar, es algo mas complicada que la oriental, y aunque en general corre paralela con esta, presenta sinembargo mas sinuosidades y ramificaciones. Ambas cordilleras se ensanchan mucho, pero no es difícil reconocer siempre un creston central, formado por los picos mas elevados. Si medimos el ancho de la hoya de cresta á cresta, encontramos 14 leguas en término medio, pero su parte habitada y cultivable entre los páramos no llega á mas de la mitad.

De los ramales occidentales de la Cordillera oriental debemos mencionar en primer lugar aquel, que sale de Matanga y llena en forma de un macizo casi triangular toda la region entre el rio Jima, el rio Pamar y el rio de Sigsig. Es un conjunto irregular de páramos y cerros con una altura de

3300 à 3700 metros, pero la cadena principal sigue á lo largo del rio Sigsig hácia NO. El segundo ramal grande se separa de la Cordillera real un poco al Norte de Matanga y corre con la misma direccion como el anterior, al NO, hasta la cercania de Chordeleg, pero con sus bifurcaciones y ramas secundarias forma los valles de St^a. Bárbara, de Ayon, de Alcacay y mas abajo el de Shiu y de Guallmincay. Tambien las alturas sobre Sigsig y las de *Llingasha* están en comunicacion con el mediante el pequeño nudo de *Piedra blanca.* Desde el último punto hasta el Allcuquiru al Norte, encontramos una zona ancha de páramos delante de la cresta mas alta de la Cordillera, la cual podemos comparar con la meseta de Shingata sobre Nabon. La meseta se extiende con la altura de 3500 metros hasta las inmediaciones del valle de Gualaceo y de Paute sobre Pan y Guachapala, de manera que saliendo de uno de estos valles, se gasta un dia entero en el viaje por los páramos, ántes de llegar á la Cordillera real. En la meseta nacen los rios de Guallmincay, de San Francisco y de San José, cuyas valles cortan profundamente sus pendientes occidentales; pero la incision mas considerable es ocasionada por el *valle de Collay*, que baja de S á N. Desde el lado derecho de este valle hasta el Allcuquiru, los páramos descienden suavemente á las abrigadas playas del Paute cerca de Jordan y Santa Rita.

El nudo de Portete y Tinajillas, que hácia el Sur se abate en formas abruptas, desciende con mas suavidad á la hoya de Cuenca. Entre Jima, Mariviña y Cumbe se levantan todavia algunos cerros altos, como por ejemplo el *Gulashi*, pero luego se pierden sus ramas en las mesetas de Ludo y Quinjeo. Desde Cumbe hasta el paso del Portete las pendientes setentrionales del nudo se hacen mas y mas suaves y el tránsito del llano de Tarqui hasta la altura del camino en Portete es tan inperceptible, que uno viniendo de este lado, dificilmente se persuade que ha subido uno de los nudos interandinos principales, hasta que se le abre la vista al otro lado hácia el hondo valle de Yunguilla.

La parte alta del nudo, entre Portete y Mullepungo presenta la misma particularidad de bajarse al N por ondulaciones moderadas, pero siendo el terreno de suyo muy alto, se mantiene en la region de los páramos por una gran extension.

La Cordillera occidental se prolonga desde el punto, en que se une con el nudo de Portete, hácia el Sur y Suroeste hasta las orillas del Jubones, como hemos visto mas arriba. Esta primera seccion se llama *Mullepungo.* Al Norte ó mejor dicho Noreste sigue muy ancha, confundiendo sus páramos con los del Portete, y esta region, en que se encuentran las cabeceras del rio Yanuncay, se llama *Chanchan.* Un ramal, que sale de Chanchan y baja entre el Yanuncay y los afluentes del Matadero, hasta las inmediaciones del

pueblo de Baños, es conocido con el nombre de *Soldados*, por ella cruza el camino que conduce de Cuenca al valle del rio Balao. Despues sigue aquella parte de la Cordillera, que lleva el nombre de *Cájas* y mas adelante de *Patul*, y que emite muchas ramas cortas al oriente entre las cabeceras del rio Matadero, y una mas larga que separa los sistemas fluviales del Matadero y del Machángara y remata sobre Sinincay. Desde Patul declina la Cordillera considerablemente al Este, recibiendo el nombre de *Puruving* y finalmente el de *Caucay* en su extremo, donde está cortada por el valle del rio Cañar. En todo este trecho entre Patul y Caucay bajan varias ramas á la hoya, separando los valles de los rios Machángara, Surampalte, Burgai y de sus tributarios pequeños. En la última de estos ramales, que se extiende entre el rio de Deleg y el de Azógues, llama la atencion el *cerro de Cojitambo* por su aislada posicion y las formas escarpadas de sus peñascos, sobre la meseta de Cojitambo, entre los pueblos de Deleg y de Chuquipata. Desde Cuenca se presenta como un pico agudo, desde Chuquipata como una muralla larga. Su altura es de 3076 m., solo 14 m. inferior á la del Guagualshuma.

El lado occidental de esta Cordillera se halla aun mas cortado que el oriental, por un sinnúmero de quebradas y valles, que descienden desde las cumbres de 4000 metros rápidamente hasta el nivel del mar, y como á los valles corresponden otras tantas lomas que los separan, tambien el número de estas lomas ó ramas de la Cordillera es muy grande, y podemos enumerar solamente las principales, comenzando de nuevo en Mullepungo. El primer ramal nace en Mullepungo con el cerro cónico que se llama *Pan de azucar* y baja entre los rios Pagua y Tenguel, acabándose en el cerrito casi aislado de *Tenguelillo.* Un segundo ramal sale del mismo Mullepungo, un poco mas al Norte, y corre entre los valles del rio Tenguel y del rio Gala, rematando en los cerros de Coca en la hac. de Tenguel. Sobre esta loma baja el camino fragoso, que conduce de Pucará á Balao. La tercera rama principia en Chanchan con el nombre de *Berseta* y separa el sistema del rio Gala del mayor del rio Balao. Del Cájas se extiende un macizo muy alto y ancho de páramos hácia el Oeste, hasta cerca de Molleturo, y de este macizo, que en su diferentes partes lleva diversos nombres, salen al Sur y al Norte varias ramas cortas, entre las cuales nacen las cabeceras de los rios de Balao y de Mihuir. Es de notar, que todos los rios, que desde Mullepungo hasta el macizo del Cájas bajan al occidente, desembocan directamente en el Golfo de Guayaquil, miéntras que los que siguen, comenzando con el Mihuir, ván á engrosar el rio de Cañar, que mas abajo se llama de Suya y finalmente de Naranjal. — Al Norte del Cájas siguen los *Cerros de Patul* que forman un macizo parecido al que acabamos de describir, pero sus ramales principales

Fig. 1. El Cajas y el valle superior del rio Matadero.

se dirigen al N y NO entre los valles de los rios Mihuir, Norcay, Pulucay, Patul y Tisay. Finalmente siguen las ramas que bajan del Puruving hácia Gualleturo á las orillas del rio de Cañar.

Ahora nos falta cerrar la hoya de Cuenca de la parte setentrional. El nudo que aquí une las dos Cordilleras, no es tan regular como al Sur en el Portete. Sigamos su línea, que es la divisoria entre el sistema fluvial del Paute y el del rio Cañar, comenzando en Caucay al O de Cañar. Aquí la Cordillera se une por una silla baja con el *cerro de Bucran* (3806 m.) y por otra silla, siempre en direccion O-E, con los *cerros de Molobog.* Esta segunda ensillada, por la cual pasa el camino de Cañar á Biblian, tiene 3483 metros de altura. Los cerros de Molobog se dirigen derepente al Sur hasta encima del pueblo de Biblian, donde cambian su rumbo en un ángulo agudo al NE, conservándolo mas ó ménos hasta los cerros de Huayrapungo y hasta los páramos del *Azuay.* Cerca de aquel ángulo, donde la cruza el camino de Azógues á Cañar, esta cordillera tiene su mayor depresion (3373 m.). En seguida se alza mas y mas, llegando en Huayrapungo á la altura de mas de 4000 metros.

Como se vé, este nudo es imperfecto, es decir, no se une directamente con la Cordillera oriental, sino con el nudo del Azuay, de manera que podria considerarse tambien como un ramal de éste, ramal que emite varios subramales hácia el Sur. De los últimos el primero nace en Huairapungo con el nombre de *Pilzhun*, y llena con sus bifurcaciones (Chaning, Huairacaja etc.) toda la region entre los rios de Paute, de Azógues y de Dudas. Otros dos ramales bajan al Sur hasta las orillas del Paute entre los rios Dudas, Masar y Jubal. — Atras de este último rio la hoya está cerrada por la Cordillera nevada, es decir, por aquella parte de la Cordillera real, que se extiende desde el Paute hasta el nudo del Azuay. Algunas ramas cortas salen de ella en direccion SO, entre los rios de Jubal, del Púlpito y rio Negro.

Todas las montañas de la hoya de Cuenca están en alguna comunicacion con las dos Cordilleras y los dos nudos, que la limitan, con excepcion de una region reducida entre los rios de Paute, Tarqui y Gualaceo ó Pamar. Las montañas de esta region central forman un grupo independiente y un macizo irregular. Su punto culminante es el cerro *Guagualzhuma* sobre el pueblo de Paccha, con la altura absoluta de 3090 metros. Fuera de este cerro no se presentan formas caracteristicas; el terreno es suavemente undulado con 200 ó 300 metros de altura relativa sobre el plano de Cuenca; el rio de Quinjeo, que divide este macizo en dos mitades y corre de S á N, es el único rio considerable, que por la erosion excavó un valle hondo entre el Guagualzhuma y el pueblo de Jadan.

El sistema fluvial del rio Paute se presenta sobre el mapa cual un árbol de copa ancha, y á la primera vista parece difícil decir, cual de los ramos sea el principal y la continuacion directa del tronco. Sinembargo debemos dar la preferencia al *rio Matadero*, por ser el mas largo, el medio y el que guarda mejor la direccion general del Paute. Nace, pues, este rio en la Cordillera occidental en las alturas del Cájas de algunas pequeñas lagunas; comienza su curso al SE por el valle pintoresco de Quinuas, lo cambia desde Sayausí hasta Cuenca al E, y sigue despues al NEE, para romper finalmente la Cordillera en direccion E al lado del Allcuquiru. Aquí haremos la observacion, que ningun otro rio de la América meridional, de los que dirigen su curso al océano atlántico, nace en tanta proximidad del mar pacífico, como el rio Paute; sus cabeceras no distan mas que unas 10 leguas, en linea recta, del Golfo de Guayaquil.

El rio Matadero recibe algunos pequeños afluentes de la misma Cordillera occidental, de los cuales el rio de *Surucuchu* y el de *Masan*, ambos del lado derecho, son los principales. Muy cerca de Cuenca le entra del lado Sur el *rio Yanuncay* unido con el rio *Tarqui*. El primero baja de los páramos de Chanchan y de Soldados en direccion NE, hasta el pueblo de Baños, despues describe un semicírculo (N-NE-E) al rededor del aislado cerro de Güishil y recobra su rumbo anterior hasta enfrente de Cuenca. *El rio Tarqui* nace en el nudo de Portete, baja al NE y se reune muy pronto, en medio del plano de Tarqui, con el *rio Cumbe*, que viene de los cerros de Mariviña, de SE. En su curso medio el rio Tarqui serpentea mansamente por la llanura perfecta de Tarqui, que se extiende 2 leguas de S al N y mide $^1/_4$ de legua de ancho. No tiene mas que 82 metros de altura sobre la plaza de Cuenca. Al extremo setentrional de la llanura se levanta de la orilla izquierda del rio un cerro cónico no muy alto, pero memorable en la historia de las ciencias. Se llama *el cerro de la pirámide*, por llevar en su cúspide un monumento de esta forma, ó mas bien de la de un obelisco. Aquí es donde en el siglo pasado los Académicos franceses pusieron el término austral á su célebre triangulacion y á sus observaciones astronómicas, que tenian por objeto resolver el problema de la verdadera figura de la tierra. — Al pié de este cerro de la pirámide el rio Tarqui vira al NO y entra en la angostura de un valle tortuoso, cuyas laderas no son muy altas pero escarpadas, y en que desembocan del lado izquierdo tres quebradas con los rios de *San Agustin* (al pié de la pirámide), de *Tutupali* y de *Churcay*, todos tres cortos y de poca monta. — Pasado este valle toma el rio su rumbo al Norte y entra en la llanura de Cuenca, recibiendo en este trecho el riachuelo de Baños, que tiene la particularidad de nacer de unas fuentes termales, de que hablaremos en otro lugar. En las inmedia-

ciones de San Roque, suburbio de Cuenca, se reune el Tarqui primero con el Yanuncay é inmediatamente despues con el Matadero, formando los tres *el rio Paute.* — Al lado de esta triple confluencia, y sobre la ribera izquierda del rio Matadero está edificada la hermosa *Capital de la provincia*, en la altura abs. de 2580 metros.

A muy corta distancia de Cuenca hallamos la boca del rio *Machángara,* tributario considerable del rio Paute, cuyas cabeceras se encuentran en las alturas de la Cordillera de Patul y del ramal de Ñamurelte. Entre sus afluentes se cuenta el *rio de la Compañia*, del lado derecho.

El *rio de Sidcay* es insignificante en comparacion con el Machángara, pero *el rio Azógues* unido con el *rio de Deleg* es uno de los tributarios mas grandes del Paute de este lado izquierdo. *El rio Deleg* se forma del rio de *Surampalte*, que baja de las alturas de Ñamurelte y del rio de *Ramos-huaico*, que viene de un ramal del Puruving. Los dos se reunen cerca del pueblo de Deleg y viran hácia SE á la boca del rio Azógues. El sistema de este último ocupa una region extensa entre la Cordillera de Caucay y la de Huairapungo, y debemos distinguir dos rios principales que lo constituyen: el *rio de Biblian* y el *rio Tabacay*, cuya confluencia se halla muy cerca de Azógues. *El rio de Biblian* á su vez recibe, un poco arriba del pueblo de este nombre, por tributario el *rio de Burgai,* que nace en la Cordillera occidental sobre las alturas de Puruving y Caucay. Todos los demas afluentes del Azógues bajan del nudo de Cañar y Huairapungo; asi el rio de Biblian mismo, que desciende de N á S entre un ramal del Bueran, llamado *Bueste,* y los cerros de Molobog. El *rio Tabacay* nace con el nombre de *Carihuaray* en los cerros de Huairapungo, y su afluente principal, el rio *Nudpud* viene de los páramos de Pilzhun. Desemboca en el rio de Biblian al lado setentrional del alto *cerro de Abuga,* que se levanta inmediatamente sobre la villa de Azógues.

Desde la boca del rio Azógues el Paute vá franjeado de su lado setentrional por una cordillera bastante alta con pendientes escarpadas, desde San Cristóbal hasta encima de Huarainac, y no recibe en este trecho sino algunos riachuelos cortos en la cercania de Paute; pero del Sur le entra primero el *rio de Quinjeo* ó de Jadan, y despues el mucho mas grande *de Gualaceo* ó *Pamar.* Este rio nace con el nombre de *Jima* en la Cordillera oriental, corriendo en direccion de E-O hasta la cercania del pueblo de Jima, y recibe en este su curso superior algunos afluentes del Sur, es decir del nudo de Tinajillas (Allparupashca). En seguida vira en ángulo casi recto al Norte y conserva este rumbo general hasta su desembocadura en el rio Paute. Desde Jima hasta la boca del rio Sigsig se llama *Pamar* y toma del lado izquierdo el *rio Raranga,* único tributario occidental de alguna

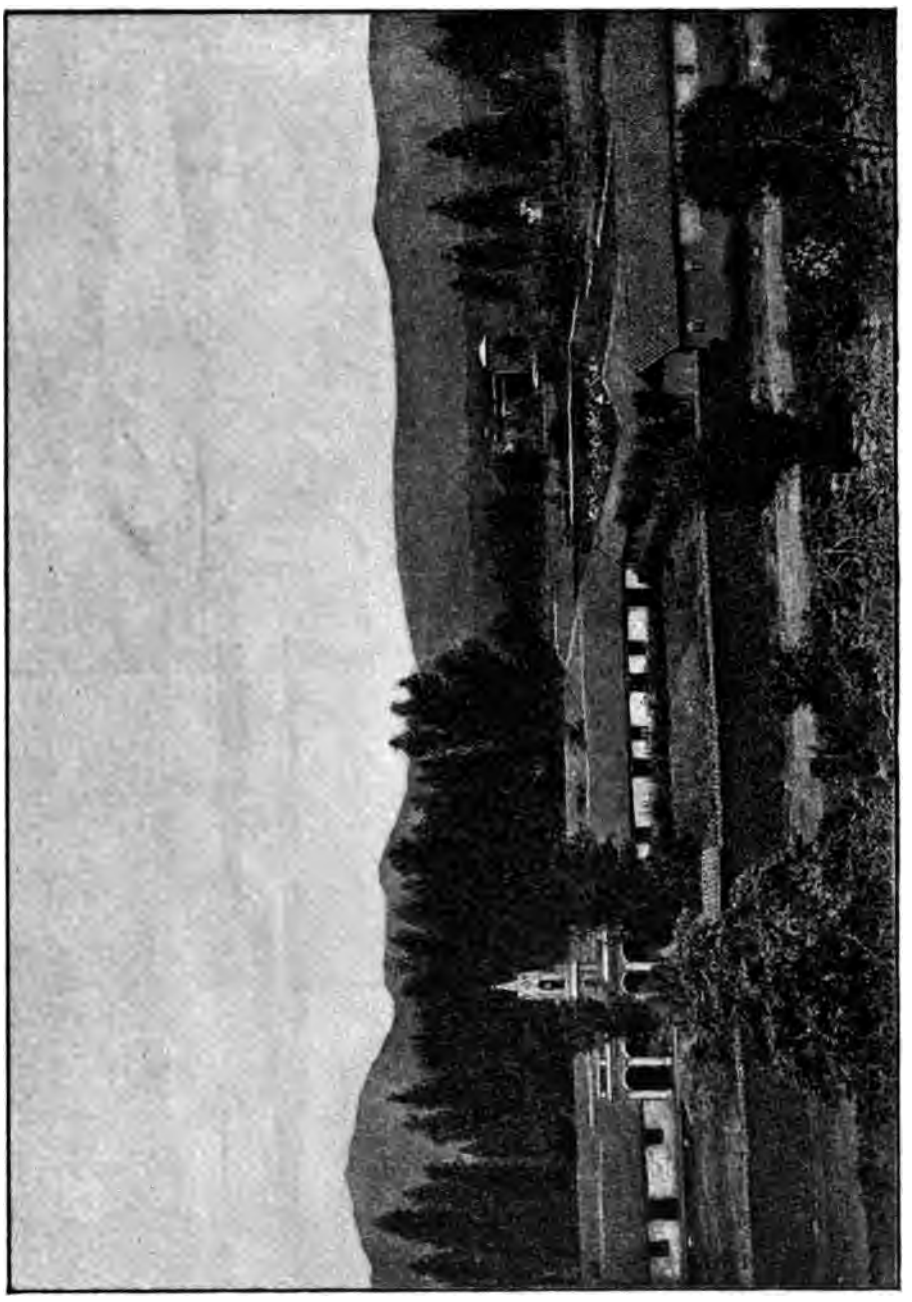


Fig. 2. La llanura de Cuenca. El Hospital.

consideracion. Casi en la mitad del camino entre Jima y Gualaceo le engruesa del lado derecho el *rio de Sigsig.* Este nace de varios riachuelos en las alturas de Matanga y en el ramal, que baja por Piedra blanca hasta las cercanias de Sigsig. Los rios *Molong, Minas*, *St*ª. *Bárbara* y *Ayon* son las cabeceras mas conocidas del rio Sigsig, por los lavaderos de oro que se hallan á sus orillas. El curso general de este rio es de NOO. — En las faldas setentrionales de Piedra blanca toma su orígen el *rio Alcacay*, que despues de correr por un pequeño trecho de E á O, vira al NO y baja con el nombre de *rio Shiu* al de Gualaceo. Pues, es de notar, que el rio Pamar desde la boca del de Sigsig generalmente se llama *rio de Gualaceo.**) En

Fig. 3. El valle de Gualaceo.

continuacion tenemos el rio de *Guallmincay* abajo de Chordeleg, y en fin los dos rios de *San Francisco* y de *San José*, que desembocan casi en el mismo punto enfrente de Gualaceo y á muy corta distancia del rio Paute. Estos últimos tres rios nacen en los páramos que forman la antegrada de la Cordillera real. *Gualacco*, la bonita cabecera del canton, no se halla en la misma orilla del rio, sino á cierta distancia y unos 20 metros sobre ella

*) Es una costumbre que se halla por toda la Sudamérica, de dar á un mismo rio distintos nombres en diversos trechos de su curso, costumbre poco conveniente, que ha causado muchas equivocaciones y confusiones en las obras de geografia.

(2320 m. de altura absoluta) en una explanada hermosa y en medio de un vergel de árboles frutales.

Si seguimos desde la boca del rio de Gualaceo hácia abajo, encontramos en el mismo lado el *rio de Collay*, que en direccion S-N baja de los páramos de Maila y de Collay al pié de la Cordillera real; se llama tambien *rio de Pan*, segun el pueblo de este nombre, que se halla á bastante elevacion sobre su ribera izquierda (2610 m.). Finalmente descienden unos pequeños rios de las faldas extensas del Allcuquiru, que desembocan en el rio Paute cerca de los sitios de Jordan y de Stª. Rita.

En el arco grande, que hace el rio Paute ántes de romper el dique de la Cordillera, le engruesan algunos rios considerables del lado norte, que descienden en parte de Huairapungo y de los páramos del Azuay, en parte de la Cordillera oriental. El primero es el *rio Dudas*, que tiene su orígen atras del Pilzhun y Huairapungo, recibe en su curso superior algunos pequeños afluentes en el valle de Pindilic, y en el curso medio el *rio de Taday* del lado occidental. En general guarda el rumbo de NO á SE hasta su entrada en el Paute. Los otros rios que siguen mas abajo, son casi inaccesibles y vienen de regiones inhabitadas. Para averiguar su curso, conviene subir al *cerro de Yanguang* (3360 m.) que corona el ramal entre los rios Dudas y Masar entre los pueblos de Pindilic y de Shoray. Este cerro domina un horizonte inmenso, sobre todo hácia la Cordillera oriental y me ha servido mucho para el trazo de esta seccion del mapa. Al Oeste divisamos una gran parte de la hoya de Cuenca y casi á nuestros piés los valles de Pindilic y de Taday con el rio Dudas, cuyo curso se destaca como sobre un mapa. Al Este de nuestro mirador tenemos el curso del majestuoso Paute, en cuya ribera derecha distinguimos el antiguo hospital de los lázaros, llamado *Jordan* y la hacienda de Stª. Rita, última avanzada de la civilizacion hácia el Oriente. Abajo de este último sitio el rio hace una grandisima vuelta, describiendo tres partes de un circulo al rededor de un promontorio del Allcuquiru, y derepente se lanza al Este por la breñosa abra de la Cordillera. Aqui se nota la extension enorme del Allcuquiru y lo bizarro de sus formas: una selva de picos, cuernos, agujones y dientes sobre su cresta. Á la verdad el nombre quichua que lleva, es el mas expresivo que se podia darle, pues significa diente ó dentadura de perro. Lo que vemos al N y al NE, es un mundo desconocido y desierto: cuatro ó cinco cordilleras ó ramales, que salen en parte de las alturas del Azuay y en parte de la Cordillera principal, vienen á espirar al rededor del gran semicirculo que describe el rio Paute, y de los valles que separan estos cordones se precipitan otros tantos rios: el *Masar*, el *Jubal*, el *del Púlpito* y el *rio Negro*. Atras de todo esto y como el fondo del anfiteatro se divisa la Cordillera

real de los Andes con su cresta erizada y nevada, y asi mismo se distinguen de léjos al N y NO algunos picachos principales del Azuay.

Con esto concluimos la revista orográfica é hidrográfica de la gran hoya de Cuenca. Dirigamos ahora nuestra mirada á la que sigue al Norte y que ocupa una extension mucho menor, á **la hoya de Cañar.** Ella no llega hasta la Cordillera oriental; está limitada al Norte y Este por el nudo del Azuay y sus ramales, al Sur por el nudo de Bueran, y al Oeste por un eslabon de la Cordillera occidental. El límite al Sur y Este queda descrito; es la cadena de montañas que comienza en Caucay al O de Cañar, sigue por el Bueran y los cerros de Molobog, y concluye en los de Huairapungo. Solo de estos últimos se prolonga un ramal algo considerable hácia el Oeste á la hoya de Cañar, separando los rios de Huairapungo y de Silante. En su extremo, cerca de la confluencia de los dos rios citados, se halla sobre un promontorio la antigua fortaleza de los Incas «*Incapirca*» (3163 m.), cuyas ruinas son uno de los monumentos mas interesantes del pais, que quedaron del dominio incásico.

El nudo del Azuay es un deforme macizo de montañas, colocado bajo 2° 20′ Lat. S en medio de la Cordillera oriental y de la occidental, como una inmensa araña que extiende sus patas ó brazos á todos lados. Algunos de estos brazos, que se dirigen al Sur, ya conocemos, la Cordillera de Huairapungo es el principal. Otro brazo ó ramal baja al SO, separando los valles del rio Silante y del rio de Culebrillas, y extendiéndose hasta el pueblo de Tambo. Del centro mismo del nudo, es decir de *Quimsa-cruz* (4307 m.) sale el ramal que bajando primero en la misma direccion de SO y virando despues al Oeste reune el Azuay directamente con la Cordillera occidental sobre el pueblo de *Suscal.* De consiguiente este ramal es el mas esencial y la prolongacion directa del nudo, porque separa la hoya de Cañar de la de Alausí. Lo que toca *la Cordillera occidental* entre las dos hoyas que acabo de nombrar, no manifiesta mucha regularidad. Es mas baja que en la provincia de Cuenca y en la de Riobamba, y carece de una cresta central y bien marcada. Desde el punto en que se reune con el nudo del Azuay, sobre el pueblo de Suscal, una rama baja al Oeste, franjeando el rio de Cañar, y otra se dirige al Norte para descender á las orillas del rio Chanchan. De su lado occidental nacen los rios de Rircay y de Bulubulu (tributarios del rio de Boliche), entre cuyas cabeceras tambien se abaten algunas ramas cortas de la Cordillera. Por lo demas toda esa region es inhabitada y poco conocida.

El sistema fluvial de la pequeña hoya de Cañar es sencillo y corto. Considerando como principio del rio de Cañar el de Silante, podemos decir que este rio en todo su curso hasta las llanuras de Naranjal guarda el

rumbo general de E-O. *El Silante* nace entre los ramales del Azuay que llamamos de Huairapungo y de Paredones. Paralelo á él corre el *rio de Huairapungo*, pero algo mas al Sur, que manifiesta su origen por el nombre mismo. Este último no entra directamente al Silante, sino en el *rio de Molobog*, que viene del Sur, de aquel triángulo que forma la cadena de los cerros de Molobog sobre el pueblo de Biblian. Si cruzamos estos cerros, viniendo de Azógues, entramos por una bajada suave y corta á un valle ancho de suelo pantanoso, en que toma su origen el rio de Molobog. Una legua, poco mas ó ménos, sigue este valle anchuroso y casi horizontal, entónces se estrecha derepente y tiene una caida precipitada. Peñascos altos y tajados de pórfido se levantan á ambos lados y dejan con dificultad paso al rio y al camino, obligándolos á hacer muchas tortuosidades. Asi sigue el valle una legua, hasta la desembocadura del rio Huairapungo, que viene del Este de un valle semejante. Entónces se abre el paisaje hácia la meseta y el valle de Cañar. El Molobog se reune una legua mas al Norte con el Silante y los dos unidos reciben el nombre de *Cañar* ó *Hatun-Cañar*, que conservan hasta mas abajo de Gualleturo. Pasamos en silencio los pequeños afluentes de la derecha é izquierda, y nombraremos solo el tributario considerable que entra al Cañar entre los pueblecitos de Pungal y Tambo, y que es el *rio de Culebrillas*. Sus fuentes se hallan en el centro del Azuay, al Este de Quimsa-cruz, en el valle que forma el ramal principal del nudo con el de Paredones. Tambien de Quimsa-cruz baja un pequeño brazo del rio en direccion SO. Entre este brazo y el rio principal se halla la mal afamada *Pucaloma* (4445 m.), una rama corta del Azuay, por cuya cresta pasó antiguamente el camino real y que fué muy temida de los viajeros, por estar comunmente nevada y azotada por un viento furioso. Al pié de la cuesta de Pucaloma se reune el riachuelo de Quimsa-cruz con el rio de Culebrillas, y en seguida serpentea con mil tortuosidades por un valle angosto y pantanoso hasta entrar en una hermosa laguna, en cuya cercania se hallan *los Paredones*, es decir, las ruinas de un tambo grande del tiempo de los Incas.[10] Despues de dejar la laguna, el rio sigue todavia por largo trecho la direccion al Oeste, para bajar finalmente entre Tambo y Pungal al Hatun-Cañar.*)

Del lado setentrional del rio la hoya de Cañar se cierra por la Cordillera occidental cerca de Suscal, pero del lado Sur propiamente acaba con los *cerros de Caucay*, es decir mas hácia el Este, porque los sitios de Malal,

*) En mi primera descripcion de la provincia del Azuay (Guayaquil 1879) he cometido el error de dejar el rio de Culebrillas dirigirse al rio Angas, tributario del Chanchan, seducido por informaciones inexactas de algunos cazadores.

Ger y el pueblo de Gualleturo ya se hallan al Oeste de la Cordillera occidental. La dificultad de cerrar netamente la hoya hácia el lado oeste, proviene de la irregularidad de la Cordillera entre el rio de Cañar y el Chanchan, de que he hablado mas arriba, y en cuya consecuencia las crestas no se corresponden directamente á ambos lados del rio de Cañar, como en otras abras de la Cordillera. La cabecera del Canton, *la villa de Cañar*, no se halla á las orillas del rio grande, sino á la distancia de media legua y 267 metros sobre él (3140 m. de altura absoluta), en una hondada de la meseta entre dos riachuelos. Fuera de esta meseta entre el Bueran y el rio, que es muy feraz y bien cultivada, la hoya tiene poco terreno plano. Á la otra banda del rio, es decir, al N, la meseta es angosta y solo en las inmediaciones del pueblo del Tambo y de su anejo Pungal algo mas pronunciada. Se levantan demasiado cercanos los cerros que forman como el antemural ó la primera grada del gran Azuay.

Seccion IVª. La Region entre el Azuay y el Chimborazo y Sanancajas.

En esta region caen las provincias del Chimborazo y de Bolivar, con las hoyas de Alausi, Riobamba y Chimbo. Comencemos, como de costumbre, con la descripcion de la *Cordillera oriental ó real.* Entre el valle transversal del rio Paute (2° 40′ Lat. S) y el de rio Pastaza (1° 25′ Lat. S) sigue ella el rumbo general de NNE; pero desde el nudo del Azuay (2° 20′ Lat. S) principia á mostrar ciertas irregularidades, que hacen su estudio mas complicado y difícil; sobre todo se ensancha mucho, y á veces quedamos en duda, cuales de los picos irregularmente agrupados formen la cresta central y principal. Esta complicacion sigue por todo el resto de la República hasta las fronteras de Colombia, y es debida á un elemento trastornador que entra en la constitucion geológica de la Cordillera oriental. Desde el nudo de Sabanilla hasta el Azuay la composicion de esta Cordillera era sencilla y hasta monótona, ejerciendo las antiguas rocas cristalinas (granito, gneis, esquistas cristalinas) su dominio indisputado; en consecuencia tambien las formas exteriores ó geográficas de las montañas se sujetaron á reglas bastante sencillas. Pero luego que entra el elemento revolucionario del volcanismo, tambien las configuraciones externas de las Cordilleras se modifican; los volcanes levantan sus soberbios pero peligrosos edificios sobre las bases mas sólidas de las rocas antiguas, y cambian la fisonomia de las Cordilleras. El Azuay es el primer nudo interandino *volcánico*, y todos los demas hácia el Norte son de la misma naturaleza.

El Azuay comunica con la Cordillera oriental por un anchuroso macizo de montañas, que se confunde insensiblemente con la Cordillera misma y

lleva diferentes nombres como: páramos de *Yuluc*, *Zula*, *Totora*, *Ayapungo*, *Mactalan*, *Yuntana*, *Ozogoche*, *Colai*, *Hatillo* etc. En esta region alta y fria, sembrada de lagunas, nacen varios rios importantes, que se dirigen en sentidos opuestos al Sur y Norte, al Este y Oeste, y entre sus cabeceras comienzan á individualizarse los ramales de montañas, que igualmente irradian hácia todos los vientos. Hácia el oriente bajan las ramas que separan los valles de los primeros afluentes del rio Upano ó de Mácas; hácia el NNO sale el ramal que forma los páramos sobre Alausí y Tixan hasta Atapo, y que virando al O se prolonga directamente por el *nudo de Tiocajas* hasta la Cordillera occidental. El ramal que principia entre las cabeceras del rio Ozogoche y las del rio Zuñac, y que se dirige al NNE por las alturas del Hatillo, es la linea divisoria entre las aguas del Pacífico y del Atlántico, y debe ser considerada como la continuacion de la Cordillera real misma. — Esta Cordillera presenta en su curso ulterior hácia el Norte, hasta los páramos del Quilimas, la particularidad de ser partida en dos cadenas paralelas por un valle longitudinal, en que nace el rio de Cebadas ó de Yasipang. Pero ántes de entrar en una explicacion ulterior de este fenómeno, volvamos la mirada atras.

El nudo transversal de Tiocajas entre Guamote y Tixan separa *el valle de Alausí* de la gran hoya de Riobamba. Este valle debemos considerar como una hoya interandina aparte, limitada al N por el nudo expresado, al Sur y Este por el Azuay y sus ramales, y al Oeste por la *Cordillera occidental*. La última, que entre el rio de Cañar y el rio Chanchan era ménos pronunciada, comienza á desarrollarse de nuevo con mucha regularidad al lado derecho del Chanchan, sobre el pueblecito de *Linje*, y sigue sin interrupcion con una cresta angosta y bien visible hasta el Chimborazo. En su primer parte, desde Linje por las alturas de Sinchan y San Nicolas, hasta el cerro de Calugüin, es baja (3000 á 3300 m.) y su rumbo es al NE, pero despues sigue directamente al N, siempre con el hondo valle de Chimbo al lado occidental, y se levanta á la altura media de 4300 metros. Solo la primera parte franjea la hoya de Alausí; donde se verifica la declinacion al Norte, cerca del cerro *Danas*, se halla la union con el nudo de Tiocajas mediante una meseta alta de páramos. Todas las ramas de la Cordillera occidental, ora caigan al valle de Chimbo, ora á la hoya de Alausí, son relativamente cortas, lo mismo que las que vienen del nudo de Tiocajas y su prolongacion al Este hasta el Azuay. Algo mas considerables son las que emite el nudo del Azuay al valle del Chanchan, así por ejemplo, la que saliendo de Quimsacruz vira sobre Pomallacta y Gonzol al Oeste, y otra que parte del mismo punto en direccion á Chunchi. Las otras ramas, que podemos llamar de *Guabalcon*, de *Sulchan* y de *Angas*, nacen del ramal principal del Azuay,

que baja por el lado derecho del rio Culebrillas hasta el pueblo de Suscal, y separan los valles de los rios que llevan los mismos nombres.

El sistema fluvial de la hoya de Alausí no es muy extenso. *El rio Chanchan*, que al principio se llama *rio de Alausí*, nace sobre la ancha meseta de Tiocajas, en los páramos de Atapo, y desciende en la direccion N-S con poca declinacion al O por el valle de Tixan hasta su confluencia con el rio Zula, enfrente del pueblo de Sibambe. En este trecho superior recibe pocos y pequeños afluentes del lado izquierdo y algunos mas grandes del lado derecho, es decir de la Cordillera occidental. — *La villa de Alausí* se halla á su lado izquierdo sobre una pequeña meseta, que tiene 180 metros sobre el rio y 2400 m. de altura absoluta.

El primer tributario grande, que recibe el rio de Alausí, el *rio Zula*, le viene del lado este, de los páramos de Totoras y de Zula, y corre en un valle muy hondo y angosto, de manera que los pueblos de *Achupallas*, *Pomallacta*, *Gonzol* y *Guasuntos*, se hallan todos en alturas considerables sobre sus riberas, en unas pequeñas mesetas. De la caida muy fuerte, que tiene tanto el rio de Alausí, cuanto el de Zula, podemos formarnos una idea, si digo que sus fuentes se hallan en la altura de 4000 metros, y su confluencia cerca de la hacienda de Bugnac en la de 1857 metros; bajan unos 2150 metros en la distancia de 5 leguas (en linea recta) el primero, y de 4 leguas el segundo. — A corta distancia de la boca del rio Zula entra del lado opuesto el pequeño *rio de Sibambe*, que nace sobre el pueblo del mismo nombre en los cerros de *Calugüin*, *Milla* y *Allpachaca*, que son partes de la Cordillera occidental. La plaza del pueblo se halla en la altura de 2478 metros.

Desde enfrente de Sibambe el rio Chanchan vira mas y mas al Oeste y recibe del lado sureste los rios de *Guataxi*, de *Guabalcon* y de *Angas*, que descienden del Azuay y de su prolongacion occidental, como queda dicho mas arriba. Sobre la orilla derecha del primer rio se halla la hermosa meseta de *Chunchi*, cuyo pueblo en la altura de 2316 metros (500 m. sobre el Chanchan) goza de un temperamento agradable. — Entre las desembocaduras de los rios Guataxi y Guabalcon llama la atencion, por su posicion aislada, un alto cerro volcánico, que se llama *Guabalcon* y tambien *Puñay*. Su cúspide característica domina todo el valle del Chanchan, desde arriba de Sibambe y es visible hasta en Guayaquil. Es un punto magnífico para servir en operaciones geodésicas. — El rio Angas es el último tributario de consideracion que recibe el Chanchan de la izquierda, y con el ramal que baja por su banda meridional de la Cordillera de Chilchil, se cierra la hoya de este lado. En el lado opuesto, y casi enfrente de la boca del rio Angas, se levanta la Cordillera de Linje, que es la valla occidental de la hoya de Alausí.

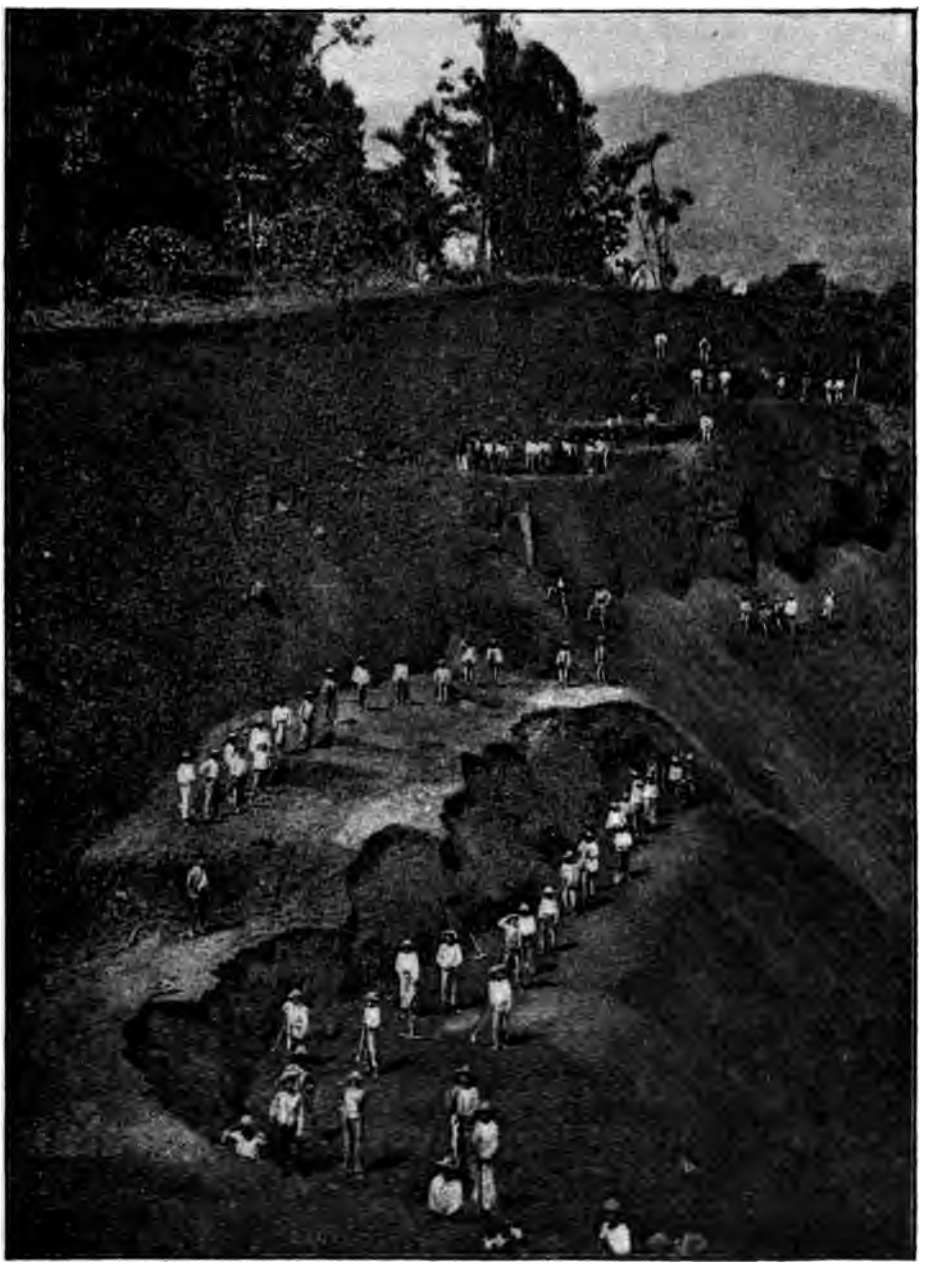


Fig. 4. Trabajos del ferrocarril en el valle del Chanchan.

Si seguimos de Sibambe el valle del Chanchan por el lado derecho, encontramos muchos rios, pero todos pequeños, porque la cercanía de la Cordillera no les permite un desarrollo grande. Los principales son el rio de *Pagma,* que viene de las alturas de San Nicolas, las quebradas de *Tilanje, Licay, Huigra, Sigsigpamba* y el rio *Chiguacay,* el último mas largo y oriundo de los cerros de Sinchan. Este lado del valle de Chanchan tiene un interes particular, porque por él ha de subir el primer ferrocarril andino del pais, que desde algun tiempo está en construccion.

La hoya de Riobamba está comprendida entre las dos Cordilleras principales, el nudo de Tiocajas al S, y el de Sanancajas al N. — *La Cordillera oriental* corre desde su union con el nudo del Azuay poco mas ó ménos al Norte hasta el sitio de Hatillo ó los *cerros de Cuscungo.* Allá se encuentra con el valle transversal del rio Yasipang, y se bifurca, siguiendo un ramal al otro lado del valle en la misma direccion S-N, entre el rio Cebadas y el Yasipang hasta encima del pueblo de Pungalá, y dando el otro ramal una vuelta al E y NE al rededor del valle de Yasipang, para tomar en seguida el rumbo al N y para unirse de nuevo con el ramal primero en los *páramos de Cubillin.* De este modo nace un valle longitudinal, paralelo al del rio Cebadas, pero en mayor altura y corriendo las aguas en los dos valles en sentido opuesto. — De los dos cordones el segundo, es decir, el oriental es el «divortium aquarum» entre el océano pacífico y el atlántico, pues en sus vertientes exteriores se hallan las cabeceras de los rios de Mácas y Palora. Sinembargo la rama occidental es la que limita hácia el E la hoya de Riobamba, porque el valle del rio Yasipang, lo mismo que el del rio Ozogoche, propiamente no pertenecen á la hoya, que comienza solo desde Ishubamba, ó desde el lugar en que el nudo de Tiocajas topa con la Cordillera oriental.

La rama occidental, la única visible desde la hoya de Riobamba, comienza, como ya queda dicho, en la confluencia de los rios Ozogoche y Yasipang, y sigue con una altura de 3500 á 4000 metros hasta enfrente del pueblo de Licto. Á ella pertenecen los páramos de Ishubamba y Cebadas, y especialmente los extensos *Páramos de Alao* con el «*Mirador del Sangay*» en *Calcit-pungo.* Sobre los pueblos de Pungalá y Chambo la Cordillera se levanta á alturas aun mas considerables en el *Cubillin* (4455 m.) y en el *Páramo de Quilimas* (4711 m.). Pero aquí ya está unida con la rama oriental. Esta última cadena comienza en los páramos de Cuscungo y lleva en seguida diversos nombres poco conocidos (por ser toda la region inhabitada). Emite varias ramas cortas hácia el Yasipang y algunas mas largas al lado opuesto hácia el *rio de Puente hondo*, que es la cabecera principal del *rio Upano* ó de Mácas. El punto mas interesante en esta cadena es el llamado *Nag-*

sagpungo, por donde se puede pasar del valle de Yasipang (arriba Yaguar-cocha) al valle del rio del volcan, en que se levanta el Sangay. Desde Nagsagpungo sale al oriente una Cordillera que forma hácia SE y NE un semicírculo al rededor del *volcan de Sangay* (5323 m.), el cual por lo visto se levanta aislado *atras* de la Cordillera oriental. En la ladera S de Nagsagpungo nace el rio de Puente hondo, y en su ladera N un afluente del rio Palora, de suerte que la dicha cordillera semicircular y mas al oriente las faldas del Sangay mismo, forman la division entre los sistemas fluviales del rio de Mácas (Morona) y del rio Pastaza (Palora).*) — Si de Nagsagpungo seguimos al N la cresta de la Cordillera, entre el valle superior del rio de Yaguar-cocha y el de un afluente del rio Palora, llegamos pronto al

Fig. 5. El Altar visto del lado de Riobamba.

Hatun-urcu, que forma la transicion á los páramos de Cubillin, en donde desaparece la bifurcacion de la Cordillera, siguiendo un solo tronco aunque muy ancho, hasta el valle del rio Pastaza.

Despues de los picachos nevados del *Quilimas (Cerro Leonang)* siguen al N los páramos de *Farturumi* (cresta de la Cordillera) y á su término el *Cerro Toldo* (4462 m.), que se divisa perfectamente desde la llanura de Riobamba. — Separado del último por la ensillada del *Pungo de Yuibug*, se levanta el majestuoso *Cerro de Collanes ó Altar*, «la obra maestra de la creacion volcánica», cuyo pico mas elevado llega á la altura de

*) El primero y hasta ahora el único, que ha estudiado detenidamente esta region interesante entre la hoya de Riobamba y el Sangay, es el infatigable explorador de los páramos ecuatorianos, *Dr. A. Stübel*, quien me proporcionó graciosamente los materiales para el trazo de esta parte del mapa.

5404 metros.*) — Del Altar salen muchos ramales de la Cordillera, algunos al O y NO, entre los rios de Tarau, de Penipe (rio Blanco) y de Puela, otros hácia el oriente, y entre estas la principal es la del *Condorasto*, cuya prolongacion entre los sistemas de los rios Palora y Llusin se llama *Cordillera de Huamboya*.

Al Norte siguen despues del Altar los *Cerros negros*, formando la cresta de la Cordillera real, y despues los extensos páramos de *Minza*. De ellos sale como un promontorio al NO el *volcan de Tunguragua* (5087 m.), y al E un ramal que desciende pronto á las orillas derechas del rio Pastaza. Al

Fig. 6. El Tunguragua, visto del lado sur. (Segun A. Stübel.)

pié del Tunguragua principia la honda y larga abra, que atraviesa la Cordillera oriental de O á E, y por la cual desaguan las dos hoyas interandinas de Riobamba y de Latacunga.

El nudo de Tiocajas no presenta accidentes memorables. Todo es un conjunto de páramos monótonos con diferencias hipsométricas que poco resaltan al ojo, porque faltan cerros altos y picos agudos. Miéntras que el nudo cae rápidamente al valle de Alausi, sus pendientes del lado opuesto

*) «*Collanes* no es palabra quíchua, pero en la lenga aymará (de Bolivia) *Collana* significa ‚magnífico, sublime'. El nombre de *Capac-urcu*, con que Humboldt oyó designar el ‚Altar', seria una traduccion de la primitiva significacion al quíchua; pues ambas palabras, Capac y Collana, coinciden perfectamente en su sentido, lo que no será fortúito. Tambien otros nombres geográficos del Ecuador, que derivan indudablemente de una antigüedad muy remota, se encuentran en la region lingüística del aymará. El nombre de Capac-urcu es actualmente desconocido en el Ecuador.» Dr. A. Stübel, Skizzen aus Ecuador, p. 43.

hácia la hoya de Riobamba descienden suavemente al rio de Guamote y al de Cebadas. Su altura es de 3485 metros en el punto mas alto del camino entre Guamote y Tixan. El pueblo de *Guamote* se halla á la altura de 2980 metros, de consiguiente el descenso llega solo á 505 metros, miéntras que del mismo punto culminante hasta el rio de Alausí enfrente de la villa, cuya distancia no es mucho mas grande, la diferencia hipsométrica es de 1265 metros. — En este nudo tenemos un caso análogo como en el nudo de Portete, es decir una caida rápida al Sur hasta grandes profundidades, y un descenso suave al Norte, manteniéndose el terreno por grandes distancias en alturas considerables.*)

Tambien *la Cordillera occidental* desde el cerro Danas, donde se une con el nudo de Tiocajas, hasta el arenal del Chimborazo, presenta la misma particularidad, de que la cresta central se abate repentinamente al valle de Chimbo, y muy despacio por páramos tendidos al oriente, hácia el valle superior del rio de Guamote, la laguna de Colta y el rio de San Juan, de suerte que á lo largo de toda la cresta central de la Cordillera se tiende una ancha zona de páramos, que en altura ceden poco á los de Tiocajas. Los pueblos de *Guamote* (2981 m.), *Columbe* (3149 m.), *Sicalpa* con *Cajabamba* (3205 m.) y *San Juan*, se hallan á la orilla inferior de esta zona. La cresta misma de la Cordillera tiene de 3800 á 4400 metros, y de las ensilladas por donde pasan los tres caminos principales, se halla *Navaz-cruz* en 3868, *Puyal* en 4308 y el *Arenal del Chimborazo* en 4281 metros.

En 1 ½° Lat. S se alza sobre el ancho lomo de la Cordillera occidental *el Chimborazo* á 6310 metros de altura absoluta. — Desde aquí el volcanismo se apodera tambien de la Cordillera occidental, y la mole inmensa del Chimborazo y la de su vecino al N, del *Carihuairazo*, ocultan completamente bajo sus mantos volcánicos la Cordillera antigua y primitiva. — El Chimborazo, aunque ya desde mucho tiempo no se considera como el cerro mas alto del continente sudamericano, siempre es la divisa y el blason del Ecuador, y una de aquellas maravillas de la naturaleza, cuya contemplacion imprime huellas indelebles en el espíritu del hombre.**)

*) El nudo de Tiocajas es memorable en la historia del pais, porque sobre él se libraron muchas batallas decisivas. Aquí es donde á mediados del siglo XV el inca conquistador Tupac-Yupanqui derrotó á Hualcopo Duchisela 14° Shiri de Quito, ocupando despues todo el pais hasta Mocha. En el mismo punto venció el gran hijo de Tupac-Yupanqui, el inca Huayna-Capac, al hijo de Hualcopo, á Cacha-Duchisela unos 25 años mas tarde. En Tiocajas el conquistador Benalcazar obtuvo, despues de combates sangrientos una victoria decisiva sobre Rumiñahui en 1534, á la que siguió la conquista del reino. Para pasar otros sucesos en silencio, recuerdo finalmente la batalla de Galte, en que la revolucion de Veintemilla prevaleció contra el Gobierno constitucional en 1876.

**) Los historiadores mas antiguos que tratan del Ecuador, no nombran el Chimborazo. Cieza de Leon, el mas prolijo en materia de geografía, lo llama «*Urcolazo*»

Entre el Chimborazo y el Tunguragua, que se halla casi bajo la misma latitud, se extiende un conjunto de cerros volcánicos formando un nudo transversal, que solo al pié del Tunguragua queda separado de la Cordillera oriental por el angosto valle del rio Chambo. Este es el *nudo de Sanancajas y de Igualata.* El primer nombre llevan los páramos entre Mocha y Chuquipoquio, una especie de ensillada entre Chimborazo é Igualata con 3607 metros de altura. Al Este de la ensillada se levanta inmediatamente el tendido *cerro de Igualata* (4452 m.), cuyas faldas meridionales limitan la

Fig. 7. Riobamba con el Chimborazo y el Carihuairazo. (Segun A. Stübel.)

hoya de Riobamba, miéntras que las orientales se confunden con los *páramos de Itapo, Savañac y Mulmul,* cuyas escarpas caen precipitadamente al valle del Chambo, enfrente de Puela. El nudo se ensancha mucho en su parte oriental, pues le pertenecen tambien *los cerros de Llimpi,* al N de los páramos de Savañac, cuyas faldas llegan hasta el valle del rio Patate.

De este modo tenemos cerrada la hoya de Riobamba por todos los lados, con excepcion del angosto valle entre el promontorio del Tunguragua y el

(=Ureu-razu, cerro-nieve). En la «Cronica del Perú», cap. 43, hablando de la provincia de los Purhuaes y despues de citar el «Tinguragua» en la cordillera del levante, prosigue: «A la parte del poniente está otra sierra nevada, y en ella no hay mucha poblacion, que llaman Ureolazo. Cerca desta sierra se toma un camino que vá salir á la ciudad de Santiago que llaman Guayaquil». — Puede ser que el nombre «Chimborazo» fué usado primero por los indios de la antigua provincia de Chimbo (pues su traduccion mas natural es la de «nieve de Chimbo»), y que los de Riobamba lo llamaron Ureorazo; mas tarde se habrá generalizado el primero.

nudo descrito, que sirve de desaguadero. Pero en el centro de la hoya é independiente de las Cordilleras, se levanta un grupo de montañas que llamaremos con el doctor Stübel *los cerros de Yaruquies*, y cuyo punto culminante, *el Chuyuj* se eleva á 3759 metros. Este grupo irregular y tambien de naturaleza volcánica, ocupa el terreno entre la laguna de Colta, el rio de Guamote, el de Chambo (Cebadas) y el de Chibunga; el camino que vá de Riobamba á Guamote por Naute lo cruza en *Salarun-loma* á la altura de 3603 metros. — El *cerro de Licto* ó *Tulabug* (3324 m.) entre Punin y Licto pertenece igualmente al mismo grupo.

La hidrografia de la hoya de Riobamba se reduce al **sistema fluvial del rio Chambo.** Su curso general es de S á N, pero tiene la particularidad de que sus dos venas principales, el rio de Guamote y el de Cebadas, corren al principio por largo trecho en sentido opuesto, de N á S. Los geógrafos antiguos ignoraron el *rio Yasipang*, á lo ménos su curso superior, y dejaron nacer el rio Chambo sobre los páramos de Zula con el nombre de *rio Ozogoche*, de varias lagunas, que en aquella region se encuentran en gran número; sinembargo la primacia toca al *Yasipang*, por ser la vena fluvial mas larga. Nace en los páramos de Cubillin y del Hatun-urcu, casi en la latitud de Licto, y desciende al Sur por el valle que existe entre las dos cadenas de la Cordillera oriental, como queda descrito mas arriba. Al principio se llama *rio de Yaguar-cocha* por pasar por una laguna de este nombre; se engruesa con varios riachuelos, que con mayor copia de agua bajan del ramal occidental, de Nagsagpungo, Puca-urcu, Sacra-urcu etc., y depues de un curso de mas de seis leguas vira al Oeste y toma el nombre de Yasipang de un hato asi llamado, para unirse luego con el *Ozogoche* que afluye del Sur. En seguida el *rio de Cebadas* — que asi se llama desde la confluencia expresada — sigue por tres leguas largas al N sin recibir tributarios de consideracion, pasando por la hacienda de *Ishubamba* (3090 m.) y el pueblecito de *Cebadas* (2904 m.). Á poco trecho de este último se une con el rio de Guamote, que viene del lado oeste, en la altura de 2836 metros, y solo de aqui entra en la hoya de Riobamba.

El rio de Guamote se alimenta por un desaguadero subterráneo de la *laguna de Colta* y nace á poca distancia de la orilla sur de ella. La laguna es una de las mas considerables del pais interandino y mide dos kilómetros de largo y uno de ancho; pero lo alto de su posicion (3288 m.), lo árido de las colinas adyacentes, la falta completa de vegetacion arbórea, hacen de este paisaje uno de los cuadros mas tristes y melancólicos. — Desde la laguna de Colta el rio de Guamote corre tres leguas al Sur entre los páramos de la Cordillera occidental y los cerros de Yaruquies. En este trecho recibe algunos pequeños afluentes de ambos lados, entre otros el rio de

Columbe y el de Pulincate. Despues se dirige al oriente y sigue este rumbo hasta su desembocadura, por un espacio de otras tres leguas. Cerca del pueblo de Guamote, que se halla á la mitad de la distancia expresada, entra del lado sur el *rio Chibu*, que recoje sus aguas de varias fuentes sobre el dilatado nudo de Tiocajas, cerca de las haciendas de Palmira y Ucchaguatana.

Desde la confluencia del rio Guamote con el de Cebadas damos al rio el nombre de *Chambo*, que conserva hasta su union con el rio de Patate. Como siempre corre á lo largo del pié de la Cordillera oriental, todos sus tributarios de este lado son cortos y correntosos, descendiendo, en distancias de pocas leguas, de alturas de 4000 y 4500 á las de 2600 y 2200 metros. Tales rios son *el de Alao*, oriundo de los páramos del mismo nombre, *los de Pungal y de Quimiac*, nacidos en los páramos de Cubillin y de Quilimas, el *rio Blanco* con el *rio Tarau*, que nace en las faldas del Altar y desemboca al lado de Penipe, el *rio de Pucla*, que viene de los páramos de Utiñag y Minza.

El tributario mas grande del rio Chambo por la banda occidental es el *rio Chibunga*, cuyas cabeceras se alimentan de la nieve del Chimborazo. Nace en el valle de Totorillas y en la quebrada de Trasquilas, y baja por el valle de San Juan en direccion SE hasta las cercanias de Calpi, en donde recibe el *rio de Sicalpa* que viene de los páramos encima de Cajabamba. Mas abajo toda la region que trascurre, es falta de agua y el único riachuelo que merece una mencion, es *el de Punin*, que le viene del Sur y le entra muy cerca á su propia desembocadura en el Chambo. A sus orillas se hallan los pueblos de Calpi, Lican, Yaruquies, San Luis; pero la ciudad de *Riobamba*, capital de la provincia, se encuentra á media legua de distancia en una meseta, 140 metros sobre su orilla izquierda, y en la altura absoluta de 2798 metros. — Desde la boca del Chibunga el rio Chambo sigue por dos leguas muy correntoso hasta la boca del rio de Guano, pasando en este trecho al lado de los pueblos de Chambo y Quimiac, que quedan sobre su banda derecha.

El rio de Guano recoje sus aguas en los páramos del Chimborazo entre Chuquipoquio y el rio de San Juan. Por largo trecho sus dos venas principales quedan separadas por una loma, que representa una antigua corriente de lava del Chimborazo, y viniendo de los páramos de Chuquipoquio se extira hasta la cercania de Guano. El camino de Riobamba á Mocha cruza esta corriente de lava al lado del pueblo de San Andres (3076 m.). Abajo del pueblo de Guano los dos brazos se reunen y van derecho al rio Chambo, que dista de ahí una legua y media. Del lado norte recibe el rio de Guano solo algunos riecitos de la Igualata, y el rio que baja del pueblo de Ilapo á Elen y desemboca casi enfrente de Cubijies, ya muy cerca de la confluencia del rio Guano con el Chambo. Desde aqui hasta su union con el rio de Patate el de Chambo vá flanqueado por el lado occidental de las

Segun una fotografía.

EL CHIMBORAZO, VISTO DESDE TOTORILLAS.

escarpas altas que limitan el ancho nudo interandino, cuya descripcion hemos dado mas arriba, y no recibe aguas de importancia.

La meseta de Riobamba es la única region en esta gran hoya que merece el nombre de llanura ó altiplanicie; se halla entre el rio Chambo y los rios Chibunga y de Guano, y podemos calcular su área en unas cuatro leguas cuadradas, si no somos demasiado rigurosos con el concepto de llanura. La situacion de la ciudad es libre y despejada y «presenta quizá el diorama mas singular del globo» como dice Mr. Boussingault. Desde ninguna otra ciudad del interior se divisan tantos y tan imponentes cerros y volcanes: al occidente se destacan el Chimborazo y el Carihuairazo, al oriente el Tunguragua, el Altar, el Cubillin y otros. «El vasto anfiteatro de nieve

Fig. 8. El Chimborazo visto del camino de San Andres á Mocha.

que circunscribe por donde quiera el horizonte de Riobamba, ofrece de contínuo campo para las observaciones mas variadas.» Pero la meseta misma (la «llanura de Tapi») y los alrededores de la ciudad, pertenecen á las regiones mas áridas y estériles del pais interandino, y sin el escaso riego artificial serian un desierto completo. La arena movediza, batida por el viento, invade los campos y oscurece á veces la atmósfera. La cabuya *(Agave americana)*, el lechero *(Euphorbia Latazi)*, el sigsig *(Arundo nítida)*, la chilca *(Eupatorium chilca)*, tunas y espinos *(Opuntia* y *Cactus*, varias especies) son las plantas características de esta region, que resisten á la sequedad y oponen algun obstáculo, no siempre eficaz, al movimiento de los médanos, pero no son capaces de quitar al paisaje su aspecto hiemal y melancólico.

Volvamos la mirada sobre el mapa. Al occidente de las hoyas de Alausí y de Riobamba observamos un hondo valle longitudinal, que se extiende á

lo largo de la Cordillera occidental, desde los cerros de Linje hasta mas allá del Chimborazo, y que de un lado está formado por esta misma Cordillera y del otro por una cadena paralela, que atras del Chimborazo se reune con la primera. Tenemos aquí una bifurcacion de la Cordillera occidental y ella constituye **el valle de Chimbo,** que lleva en todo y por todo el carácter de una hoya interandina. Políticamente forma la mayor parte de la provincia de Bolivar.

La valla oriental de la hoya, es decir la Cordillera occidental de los Andes, ya la conocemos, y solo añadiré que las ramas que descienden de su cresta al valle, todas son cortas, porque la gran cercanía del rio Chimbo no les permite mayor desarrollo. Desde *el Chimborazo* esta cordillera cambia su carácter sencillo. Así como al E el cerro prolonga su base ancha en el nudo de Sanancajas, tambien hácia el O y NO se ensancha la Cordillera ó la base del Chimborazo á unas dos leguas, formando á su pié una meseta gigantesca en la altura de 3800 á 4200 metros. Y esta meseta sigue muy larga hácia el Norte, para rodear del mismo modo el pié del *Carihuairazo,* de manera que los dos nevados se levantan aislados sobre las grandes llanuras de los arenales y páramos. Las márgenes de la meseta, cortadas por muchas quebradas hondas, caen rápidamente hácia el Sur y Suroeste al valle de Guaranda y de Salinas, ó hácia el Noroeste al rio de Simiátug y otros tributarios del rio de Zapotal. Casi á media distancia entre los pueblos de Salinas y Simiátug el camino cruza la meseta en su prolongacion mas occidental, al lado del cerro Chuquinac y en la altura de 4011 metros, y aquí es donde nace la Cordillera lateral que franjea todo el valle de Chimbo por el lado occidental en una extension de 17 leguas, y que por brevedad llamaremos *Cordillera de Chimbo.*

Esta Cordillera, geográfica y geológicamente considerada, no es un simple ramal de la que se halla al otro lado del valle, sino una formacion tan individualizada como aquella, aunque no llega á las mismas alturas. Es tambien mas angosta; su cresta, siempre bien marcada, no se aleja mucho del curso del rio Chimbo y no sufre ninguna interrupcion ó depresion notable. Por la circunstancia expresada las ramas que caen al lado interior, es decir al rio Chimbo, son insignificantes, pero las que emite al lado opuesto hácia las llanuras de las provincias litorales, son tanto mas largas é importantes.

La Cordillera de Chimbo principia al N, como hemos dicho, sobre la meseta occidental del Chimborazo, en *Chuquinac,* con la altura de 4000 metros, una legua al N del pueblo de Salinas. La primera cadena de cerros que sale al SO, para virar luego al S, se llama *Mullidiang* y sobresale al plano de Chuquinac apénas de 100 metros. De Mullidiang bajan hácia NO y O las ramas que separan los valles de los tributarios del rio Zapotal, es decir

del Supibí (arriba Chuquinac), Oncebí, Sibimbe, Limon, y que rematan en los cerros cónicos de Sibimbe y Oncebí. — Desde Mullidiang la cresta de la Cordillera, aunque siga el rumbo general N-S, no obstante se acomoda á las sinuosidades del rio de Salinas y de Chimbo; de vez en cuando la sobresalen algunos picos aislados y agudos, como los cerros *Pumin* (3564), *Lanza*, *Rayo*. Hasta el último se mantiene en la region de los páramos. Pero mas al Sur, especialmente desde la parte que se llama *Llullundungo* (casi enfrente de Guanujo), se deprime tanto, que del lado occidental la vegetacion arbórea, y del lado oriental el cultivo de los cereales sube hasta las cimas; así lo vemos en Corralpamba y Tutapala (3200 m.) y en las ramas que se conocen con los nombres de *Llulluche*, *Illapa*, *Tanisagua* y *Susanga* (sobre San José de Chimbo). Desde Tutupala la Cordillera hace un seno al Oeste, para virar en seguida por *Pucará*, *Guarguar* y *Cochapamba* al *Tambo del Gobierno*. Cuatro caminos la cruzan en este trecho, comunicando el valle de Chimbo con los valles occidentales. El primero que vá al valle de San Antonio y Pozuelos, tiene en Pucará 3060 metros; el segundo al valle de Telembela, tiene en la altura sobre Guarguar (Pucará de Telembela) 3022 metros; el tercero vá de Chapacoto por la ensillada de Cochapamba (3000 m. apróximadamente) al Tambo de Chunchi; y el cuarto es el camino real de San Miguel á Balsabamba, que en la portezuela del Tambo del Gobierno tiene 3100 metros.

En el arco que la Cordillera describe desde Tutapala, salen muchos ramales al occidente entre las cabeceras de los rios de San Antonio y de Telembela, pero dos son mas largos é importantes: el que saliendo de Pucará separa los sistemas fluviales de los dos rios nombrados, y se alarga hasta los *cerros de Samama* en la llanura de Babahoyo; y el otro, que naciendo sobre Chapacoto, baja entre los valles de Telembela y del rio Limon, para expirar cerca de Pisagua en la misma llanura.

En las alturas sobre San Miguel y en la cercanía del Tambo del Gobierno la Cordillera de Chimbo se bifurca: la rama principal se acerca de nuevo al rio Chimbo con un giro al E, entre Tambo del Gobierno, los cerros de *Tangará* y *Pisco-urcu* sobre Tumbuco; de ahí acompaña el valle hasta el punto en que entra en las llanuras. La rama occidental, que con la anterior forma el *valle de la Chima*, tira desde el Tambo del Gobierno directamente al Sur por los cerros de *Alcazar* y *Aluzana* y por las *alturas de Bilovan;* despues vira hácia el Oeste por *Sandalan* y emite varias ramificaciones *(Copalillo*, *Chagüil grande*, *Chagüil chiquito)* al valle del rio Limon, quedando á su lado oriental y meridional el valle y el rio de la Chima.

En el cordon principal de la Cordillera de Chimbo, entre San Miguel y Chillanes, la cresta ya no llega á la altura de 3000 metros; sus secciones

llevan diferentes nombres, como *Pisco-urcu*, *Capulí-urcu*, *Achupallas*, *Quisacoto*, *Punzucama*. Desde el último punto describe un arco al rededor de la pequeña *hoya de Chillanes*, pasando por los cerros *Chicagua*, *Pivitiang*, *Jarungo*, *Yana-urcu* con alturas de 2500 á 2700 metros. — De este arco bajan al Oeste muchas ramas á los rios de la Chima y de Juntas, entre las cuales llaman la atencion los *cerros de Canazambi* por lo escarpado y pintoresco de sus formas; ellos salen del Yana-urcu y franjean del lado sur el valle del rio Salunguiri. — Desde Chillanes hasta Puente de Chimbo la Cordillera ya no presenta ninguna particularidad notable. Se rebaja muy paulatinamente á la altura de 1000 metros y de esta cae en laderas mas escarpadas á la de 300 metros, rematando sobre Agua-clara y Puente de Chimbo.

El sistema fluvial del rio Chimbo solo en el tercio superior de la hoya tiene alguna expansion; mas abajo la gran cercanía de las Cordilleras no permitió un desarrollo largo de los afluentes. Las fuentes del rio Chimbo se hallan al rededor de la gran mesa que rodea el Chimborazo al lado occidental. Una vena principal, *el rio Llangama ó de Guaranda* viene de las quebradas meridionales entre el Arenal y el *cerro de Capadia*. El camino nuevo que vá del Arenal del Chimborazo á Guaranda cruza las tres quebradas principales; primero baja por la de *Panza*, una legua poco mas ó ménos, despues cruza tres ramales de montañas que se llaman *Llangama*, *Quilitagua* y *Quinoa-corral*, y los dos rios que se hallan en medio. El rio de Panza recibe algunos pequeños afluentes de aquel ramal de montañas, que desciende del Arenal (cerro Panza) en direccion SO hácia Guaranda y que es muy conocido por los viajantes, porque sobre él conduce el camino viejo y mas trajinado del Arenal, por *la Ensillada* entre los cerros de *Yacoto* y *Yana-urcu*, y por la afamada «*cuesta de Pongo*».

Desde la reunion de las tres quebradas principales el rio Llangama corre al SSO hasta la confluencia con el rio de Salinas, que se verifica una media legua al S de Guaranda. Las cabeceras del *rio de Salinas*, de la segunda vena principal del Chimbo, se hallan en las pendientes occidentales de la meseta del Chimborazo, entre el cerro Capadia y el de Chuquinac. Todas aquellas quebradas corren al principio al O y declinan despues al SO. Las fuentes mas lejanas nacen en los extensos y altos páramos encima del pueblo de Salinas (3550 m.) y atras de los cerros *de Gabilan* y *Chuquinac*. Un poco abajo del pueblo, donde el rio vira por un arco al Sur, recibe del lado norte el riachuelo Chiñata y algunos mas que descienden de los cerros de Mullidiang entre las lomas de *Quindemunchu*, *Zalulata* y *Zanahuana*. — El primer tributario del rio Salinas es el *rio Guayama*, que nace en aquellos mismos páramos sobre Salinas y corre paralelo al rio principal, separado de él por las lomas de *Canduanda;* desemboca en el sitio de *Apaga*. Los tres

rios que siguen al Sur, *Tarqui*, *Moya* y *Tusua*, se reunen en un solo tronco ántes de entrar en el rio Salinas enfrente del cerro Rayo. Desde este punto el rio de Salinas solo recoje afluentes pequeños de ambos lados; su sistema está separado del del rio Llangama por el notable cerro de *Sinchic* y su prolongacion al Sur (por Pucará, Chorro, Guanujo y los cerritos de Guaranda hasta el del Socabon). — *Guaranda*, la capital de la provincia de Bolivar, se halla situado entre los dos rios de Llangama y de Salinas, mas cerca del primero que del último, en la altura de 2668 metros, que corresponde apróximadamente á la de Ambato. Sinembargo su clima es mas frio y mas riguroso que él de último lugar, y se acerca mas al de Riobamba, sin duda por la proximidad de los páramos del Chimborazo.

De la union de los rios de Salinas y de Llangama nace *el rio Chimbo*, que recibe inmediatamente un tributario notable del lado este, que se llama *rio Gradas*. El recoje sus aguas en parte de la Cordillera de la Calera (al Sur del Arenal del Chimborazo) y en parte de los cerros de Yacoto, que separan su valle del del rio Panza y Llangama. Á su lado meridional se encuentra un grupo de cerros que se llama *Cachisagua* y que por todo su aspecto y su composicion geológica se parecen á los cerros de Yacoto á la banda setentrional. Los dos grupos se hallan separados solamente por la profunda abra del rio Gradas en su curso medio. De los cerros de Cachisagua bajan muchos riachuelos, que reunidos en el *rio de Conventillo* entran al Chimbo un poco abajo de los peñascos de *Rumiguarcu*, que se levantan de su orilla izquierda. — Una legua y media abajo de la boca del rio Gradas, y casi enfrente de la villa cantonal de San José, encontramos la del *rio de San Lorenzo*. Este nace en las faldas occidentales del Puyal con algunas venas gruesas entre las ramas de la Cordillera, y recibe muy cerca de su desembocadura en el Chimbo el *rio de Santiago*, que nace mas al Sur y no es tan largo; entre los dos se tiende la rama de *Guapungoto* y *Guantucloma*, por la cual sube el camino real á los páramos del Puyal y á Riobamba.

Á ambos lados de la boca del rio de San Lorenzo se hallan dos pequeñas mesetas, en la meridional está el pueblo de *Santiago* (2548 m.) y en la setentrional el de *San Lorenzo* casi en la misma altura. — Si seguimos el camino por la misma banda oriental del rio Chimbo, cruzamos los riachuelos de *Patul*, *Londoma*, *Tutahuaso* y los dos mas considerables de *Cañi* y de *Pallo*. Entre sus bocas se levantan sendos cerritos inmediatamente sobre el rio Chimbo, que dan al paisaje un carácter singular; el mas notable es el *cerro de Cañi* entre las bocas del rio Cañi y rio Pallo, con la altura absoluta de 2906 metros y de 600 metros sobre el rio Chimbo.

En las alturas en que nace el rio Pallo, arranca un largo ramal de la

Cordillera principal, que baja en direccion SO al valle de Chimbo y dá lugar á la formacion del valle y del *rio de Pangor*, que naciendo en los páramos de Navaz-cruz, desciende en la misma direccion, y mas abajo, despues de recibir el pequeño rio de Panza, se dirige por una abra muy honda entre Galpon y la rama de Panza con rumbo occidental al rio Chimbo.

Algunas leguas mas el Sur de Navaz-cruz y al Este de Pallatanga sale otro cordon grande de la Cordillera occidental en direccion E-O, el cual, llegando con su prolongacion que se llama *Cordillera de Panza*, á la orilla del Chimbo al lado meridional de la boca del rio de Pangor, vira derepente con un ángulo recto al Sur y sigue orillando el rio Chimbo por el espacio de mas de dos leguas. De este modo queda separado el valle de Pangor del de *Pallatanga*, y el último constituido en una pequeña hoya lateral, paralela al valle de Chimbo y separada de él por aquella cordillera longitudinal entre Panza y la hacienda de San Jorge. — El rio que viene del valle de Pallatanga se llama *rio de Sardinas;* se forma de algunos riachuelos que bajando de las alturas de Panza se unen cerca del pueblo de Pallatanga (1517 m.) con el *rio de Coco*, que es mas largo y desciende de la Cordillera occidental. De este punto corre el rio de Sardinas casi recto de N á S por dos leguas hasta su confluencia con el *rio Santiago*, recibiendo en este trecho el pequeño rio de Galubí del lado izquierdo, y pasando por las haciendas de caña Ingenio, Llanos, Bambacagua y San Nicolas. — El rio Santiago nace en la Cordillera de Danas y Allpachaca con dos ramas fuertes, bajando por valles despoblados y poco conocidos. Su curso general es de E-O, y en su confluencia con el rio de Sardinas obliga á este al mismo rumbo, con el cual tambien entra á corto trecho en el rio Chimbo, una media legua abajo de la hacienda de San Jorge y en la altura de 800 metros.

El Chimbo cambia poco á poco su rumbo, que entre San Jorge y la boca del rio de Sardinas habia sido de SE, otra vez al SSO, y lo conserva asi hasta el Puente de Chimbo. Fuera de varios afluentes pequeños recibe dos mas largos, que ambos nacen en los Cerros de Calugüin, Margarita y San Nicolas (partes de la Cordillera occidental). El primero es el *rio de San Pablo*, compuesto de los rios de *Sacramento* y *Piñanpungo*, y el segundo el rio de *Challua-yacu*, en cuyo valle superior se halla la pequeña poblacion de Guallanag. Finalmente haré mencion del rio de *Yurac-yacu* ó *Rio Blanco*, que bajando de las alturas de Linje entra en el rio Chimbo precisamente en el codo, que hace abajo del Puente para virar al Oeste.

La banda occidental del rio Chimbo, desde Guaranda hasta el Puente, no es tan rica en afluentes como la opuesta que accabamos de estudiar. Pequeñas quebradas hay un sinnúmero, no las enumeraremos; el tributario mas largo es el rio que podemos llamar *de San José*, cuyas cabeceras se

hallan en las alturas sobre *Chapacoto*, especialmente en Cochapamba, y que en su curso medio lleva el nombre de *rio de Huaico*, por pasar al lado de una capilla célebre de este nombre. Poco ántes de su confluencia con el Chimbo recibe del lado izquierdo el rio *Yanayacu*, que viene de un pequeño valle lateral en que está el pueblo de *Asancoto*. Entre los rios del Huaico y de Yanayacu se encuentra sobre una loma angosta la villa cantonal de *San José de Chimbo* en la altura de 2500 metros. Media legua al Sur se halla en una meseta algo mas espaciosa otra villa cantonal, *San Miguel de Chimbo* en 2469 metros de altura. Por San Miguel pasa un pequeño rio que desciende del cerro de Caparrosa y recibe el *riachuelo de Tumbucu* inmediatamente ántes de entrar en el rio Chimbo. — Sigue un intervalo de casi 5 leguas sin rio notable, hasta la boca del rio de *Chillanes* ó *del Hato*, y aun este rio es pequeño, que despues de recojer sus aguas de muchas fuentes en la pequeña y alta hoya de Chillanes (2365 m.), se precipita con un curso breve al valle cercano del rio Chimbo. Mas abajo siguen las quebradas de *Guacalgoto*, de *San Antonio* (enfrente de San Jorge) y muchas otras sin nombre y sin recomendaccion. — El valle lateral de la *Chima* es angosto y no presenta otro rio que el de mismo nombre, que en su curso bastante recto de N á S (paralelo al rio Chimbo) se engruesa con muchos afluentes pequeños de ambos lados. En el valle superior se encuentra á la banda izquierda el pueblo de *San Pablo* (de Aténas) en 2458 metros de altura, y mas adelante en distancia de média legua de la orilla derecha, el viejo y casi abandonado pueblecito de *Bilovan*. Llegado el rio á las playas de *Sicoto* (2033 m.) hace un arco al Oeste y baja rápidamente entre los cerros de Chillanes y de Sandalan al rio de Babahoyo.

Seccion Vª. La region entre Sanancajas y Tiupullo.

De la gran hoya interandina de Latacunga y Ambato participan las dos provincias del Tunguragua y de Leon. Las condiciones hidrográficas y orográficas son mas sencillas que en la region anterior, en que reina por largo trecho una verdadera *trifurcacion* de los Andes, en lugar de la bifurcacion ordinaria. Sinembargo, la complicacion de las dos Cordilleras principales no se disminuye, al contrario parece aumentarse en la oriental. La hoya se extiende desde 1° 30′ hasta 0° 37′ Lat. S, es decir unas 18 leguas, siendo muy variable su ancho, si queremos medirlo de cresta á cresta de las cordilleras; en su parte inferior y media, es decir en la region habitada y habitable, tiene de 5 á 6 leguas de ancho, en término medio.

La parte de *la Cordillera oriental* desde el rio Pastaza hasta los páramos de Chalúpas al Este de Latacunga, pertenece á lo mas desconocido del

pais y — preciso es confesarlo — tambien á los flacos de mi mapa. Esta region se comprende comunmente bajo el nombre de «*Cerros ó Cordillera de los Llanganates*» ó de «*Llanganate*». La única expedicion *científica*, que hasta ahora ha penetrado á este mundo desconocido, es la que verificó el señor doctor W. Reiss en enero de 1873, en tiempo malísimo y bajo condiciones poco favorables á las observaciones geográficas. No puedo hacer cosa mejor que citar la descripcion que nos dió este viajero en su carta dirigida á S. E. el Presidente de la República y fechada en Riobamba el 8 de julio del mismo año.

«Los cerros que se levantan al Este de Pillaro son la continuacion de la cordillera que se extiende desde el Cotopaxi y Quilindaña hasta el rio Pastaza, formando una serrania larga sin picachos sobresalientes y con un declive corto hácia el occidente; miéntras que en la direccion al oriente se prolongan los ramales á una distancia considerable, hasta morir en los llanos de la gran hoya del Amazonas. Un número pequeño de quebradas, y todas de poca consideracion, desciende al Oeste para reunirse con el rio Cutuche, la única excepcion hace el *rio Guapante* que recibe las aguas de muchos páramos, tanto de la parte del Norte, cerca de Latacunga, como de la parte del Sur, en la vecindad de Pillaro: miéntras que muchísimos valles siguen la direccion al oriente, llevando copiosas cantidades de agua que, reuniéndose poco á poco, forman las cabeceras de los rios Curaray y Bobonazo, confluentes del Napo y Pastaza. Tan antigua y ya tan destruida por la erosion es esta cordillera, que no se encuentran sino unas cuchillas estrechísimas entre los diferentes hondones que, llenados con lagunas y ciénagas, forman las cabeceras de los rios.*)

«Subiendo desde Pillaro las faldas occidentales de la serrania se llega muy pronto al filo que separa las quebradas del Sur de las del Norte, y siguiendo esta cuchilla, que corre del Oeste al Este entre los valles profundos de Vagrahuaje, Cruzsacha, Ganacocha, y Pujin puede atravesarse á caballo todos estos cerros que son conocidos bajo el nombre de "*Cordillera de Pillaro*", hasta el valle de Jaramillo. . . .

«Con tantos peones (30) siempre se camina despacio, y sinembargo que hice llevar mis cargas en bestias hasta Jaramillo, gastamos tres dias y medio para llegar á un filo alto enfrente del nevado (del Cerro Hermoso), caminando unas veces en las partes altas de los páramos, abriendo paso en medio de los fucales tupidos; bajando otras veces al fondo de quebradas

*) Puede ser, que las cabeceras del rio Huapante en mi mapa se hallen colocadas demasiado al Este, y demasiado cercanas al Cerro Hermoso, y que los orígenes del rio Curaray y de algunos tributarios del Napo caigan mas al poniente. Toda aquella region necesita todavia un estudio topográfico mas exacto. — Wolf.

profundas, trochando en los bosques raposos que cubren las faldas de los cerros. Los caminos anchos de las dantas nos facilitaban mucho el trabajo, pero el tiempo no nos era propicio, porque llovia y nevaba todos los dias, y las nubes nos ocultaban la vista de los cerros desde las 9 de la mañana, de tal manera que me ví obligado á plantar mis toldas siempre muy temprano, de miedo de perderme en este laberinto de quebradas y cerros; y no obstante de todas mis precauciones no faltaba mucho que hubiéramos pasado al Norte del cerro sin verlo y buscándolo siempre mas al oriente.

«Seis dias pasamos en la falda empinada de un filo de mica-esquista en medio de un fucal casi impenetrable, envueltos en nubes, con lluvias y nevazones contínuas, hasta lograr por unos pocos momentos la vista del cerro, para tomar su altura. Concluido este trabajo visité con algunos peones la parte occidental del Cerro Hermoso hasta el límite inferior de la nieve, para cerciorarme de la naturaleza de las rocas que forman las peñas de la cúspide.

«La vista desde Toldofilo (así llamábamos las peñas de nuestro campamento) abraza toda la cordillera oriental desde el Antisana y Cotopaxi hasta el Sangay, y puedo asegurar que no solamente no existen estos picos y volcanes que el señor Guzman ha pintado en su mapa; pero tambien que ni hay rocas volcánicas en esta parte de la Cordillera: todas las bocas mencionadas en el mapa (Siete bocas etc.) son bocaminas y no bocas de volcanes. El Antisana y el Sangay son los dos cerros volcánicos mas avanzados al oriente, y las erupciones que han tenido lugar en el espacio intermedio solamente cubrieron las esquistas en una zona estrecha que se extiende desde la cumbre hasta las altiplanicies encajonadas entre los dos ramales principales de la gran Cordillera....

«Los cerros formados por las esquistas son muy empinados y principalmente al Este del rio Topo cortados á pico, con sus faldas desnudas, mostrando las planchas de las esquistas en posicion casi vertical y relumbrando bajo los rayos del sol como plateadas á causa de la mica. Pero estas lomas erizadas no alcanzan á mas de 4200 ó 4300 metros de altura y no sobresalen á la cumbre de la Cordillera; solamente el *Cerro Hermoso* se eleva á mayor altura, merced á su composicion geológica diferente de los otros cerros. La parte inferior de este nevado no se diferencia de las lomas mencionadas; pero en lugar de acabar como estas, en un filo lleno de picachos como una sierra, se ven encima de las esquistas verticales unas peñas negras, formadas por capas horizontales, y si ya la parte inferior parece inaccesible, lo es deveras la cúspide, que, al ménos al lado del Oeste, se presenta como una muralla, sobre la cual desciende una helera grande, reuniéndose con las masas de nieve, que rodean el pié de las peñas negras.

Las capas horizontales son unas esquistas calcáreas y bituminosas, tan impregnadas con piritas que donde quiera que se rompa la roca, se vé relumbrar el oro, como decian mis compañeros. Se reducen talvez las grandes riquezas de los Llanganates á depósitos de este mineral, que ya tanta plata ha costado á los mineros inexpertos del Ecuador.»

He copiado este pasaje íntegro, porque es la única descripcion científica que poseemos de aquella region, y la carta impresa del doctor Reiss es tan rara, que pocas personas pueden leerla. Ademas dá una idea cabal de los grandes trabajos y penalidades que muchas veces debe pasar el geógrafo, para estudiar las regiones apartadas de los Andes, y se comprenderá, porqué el mapa en varias partes todavia ha de quedar mas ó menos defectuoso.

Lo que sacamos en limpio para nuestro objeto actual, es que atras de la *Cordillera de Píllaro* (la única visible desde la hoya interandina) existe una region extensísima y complicadísima de páramos, de que salen muchos ramales hácia E y NE y tambien hácia el Sur al valle del rio Pastaza. Parece que el ramal principal es el que saliendo de la Cordillera de Pillaro en direccion SE, sigue por largo trecho al Este, paralelo al valle del rio Pastaza, para abatirse con sus últimas ramificaciones cerca de Canelos. De las vertientes setentrionales de este ramal grande nacen las cabeceras del *rio Curaray,* uno de los tributarios mas poderosos del rio Napo. Los ramales mas cortos, que bajan de la Cordillera de Pillaro directamente al Sur, entre el valle del rio de Patate y el rio Verde primero, y que rematan enfrente del Tunguragua, cierran la hoya del lado sureste.

La Cordillera de Pillaro comunica hácia el N y al otro lado del rio Huapante con los *páramos de Chalúpas,* que sobre San Miguel y Latacunga son muy anchos y siguen hasta el pié del Quilindaña. Podemos llamar esta porcion de la Cordillera real *la Cordillera de Chalúpas.* Inmediatamente al otro lado de su creston central nacen de un sinnúmero de riachuelos, algunos tributarios importantes del rio Napo, como el *rio Chalúpas* y el *rio Juntas,* y entre sus sistemas ó valles se extienden los largos ramales de la Cordillera hasta las orillas mismas del Napo. En comparacion con ellos, las ramas que caen hácia el occidente al valle de Latacunga, son cortas é insignificantes.

Ahora llegamos á un punto de la Cordillera oriental, bajo 0° 45′ Lat. S apróximativamente, desde el cual nos hallamos embrollados en la investigacion de la cresta central. Comienza aquí uno de los grupos volcánicos mas grandes de la region andina, que ha cambiado y ocultado completamente la configuracion primitiva de la Cordillera, y la linea que hoy es la divisoria de las aguas atlánticas y pacíficas, seguramente no lo ha sido ántes que habian nacido el *Cotopaxi,* el *Quilindaña,* el *Sincholagua* y el *Antisana.* Así,

por ejemplo, el Cotopaxi está sobre la linea divisoria y forma parte de ella, miéntras que geológicamente hablando se halla al Oeste de la Cordillera central y es un promontorio occidental de ella. Al contrario, el Quilindaña se halla hoy dia muy al Este de la línea divisoria de las aguas, sinembargo su posicion corresponde mucho mas al primitivo creston central de la Cordillera. — La mayor parte de dicho grupo volcánico cae en la seccion siguiente del territorio andino, y por el momento extendemos nuestra descripcion solo hasta el Cotopaxi, que forma la esquina noreste de la hoya de Latacunga.

Ántes de llegar al Cotopaxi encontramos, si caminamos sobre la Cordillera al N, á nuestra derecha el *Quilindaña*, en apariencia sobre un ramal oriental entre las cabeceras del rio Juntas y las del rio Ami que desciende del Cotopaxi. Por su posicion algo oculta se lo vé rara vez y desde pocos lugares de las hoyas habitadas, y por esto se oye hablar poco de este nevado, que no obstante se presenta muy majestuoso y como un digno vecino del Cotopaxi, desde los páramos del Valle-vicioso. Su altura es de 4919 metros. Del Quilindaña sale al oriente un ramal muy alto ó mejor dicho una meseta ancha de páramos, que en la *Carrera nueva* se eleva á un creston nevado, que atraviesa casi todo el espacio entre el rio del Valle-vicioso y el rio Juntas (que por otros se llama tambien rio Chalúpas). — Hay solo una legua y media del pié del Quilindaña hasta el del Cotopaxi. En este camino (en direccion al NO) pasamos por el cerro del *Morro*, que entre los dos gigantes nevados se presenta como un enano, apesar de que su altura abs. es de 4304 metros. El Morro ya se halla sobre la línea divisoria de las aguas, y de su lado occidental nacen los afluentes del rio Aláques. La *Yanta-loma* conduce de este cerro directamente á las faldas meridionales del Cotopaxi, y representa en esta parte el creston divisorio de la Cordillera.

El Cotopaxi ocupa entre los grandes cerros de la República ecuatoriana el segundo lugar en altura, siendo solamente de 367 metros mas bajo que el Chimborazo, pero entre los volcanes *activos* de todo el globo terrestre el primero; pues ninguno de los demas se eleva á la considerable altura de 5943 metros, la que corresponde al Cotopaxi. Tambien en cuanto á su imponente presencia exterior y hermosura pintoresca, ninguno de los volcanes del Ecuador le aventaja y poquísimos en el resto del mundo le igualan.*) Por su avanzada y aislada posicion occidental en la Cordillera real, parece levantarse directamente de la llanura de Latacunga, lo que dá realce tambien á su altura relativa, como sucede otro tanto con el Tunguragua, que de igual modo surge aislado del valle de Baños.

*) En mi «Memoria sobre el Cotopaxi y su última erupcion, acaecida el 26 de junio de 1877. Guayaquil 1878», se encuentra la topografia detallada del Cotopaxi y de sus alrededores.

Miéntras que el Cotopaxi con sus faldas occidentales desciende paulatinamente á la llanura de Callo y de Mulaló, que se halla en 3000 metros, está rodeado al E y N de mesetas altas (3800 á 4000 m.) que se extienden entre su base y las del Quilindaña, Sincholagua y Rumiñahui, y se prolongan mucho hácia el oriente á lo largo del Valle-vicioso. En las faldas orientales del cerro (en sus «huaicos») y en los páramos que lo rodean, nacen los rios de *Ami* y de *Tambo-yacu*, representando las fuentes mas lejanas y por esto principales del rio Napo. Unidos los dos en el Valle-vicioso toman el nombre de este último, y mas abajo entra el rio que del Norte trae las aguas del Antisana. Entre el rio del Valle-vicioso y el del Antisana corre de O á E la fria *Cordillera de Cubijan* ó *Cubillan* con 4200 á 4300 metros de altura.

Fig. 9. El Cotopaxi visto desde los páramos del Antisana (lado N).

Al pié noroeste del Cotopaxi se halla la interesante *meseta de Limpiopungo* (3888 m.), con una pequeña laguna, que vá desapareciendo poco á poco con las frecuentes erupciones del volcan, llenándose de arena, ceniza, piedra-pómez y otros materiales de eyeccion. De esta llanura las aguas descienden hácia el Sur al valle de Latacunga y hácia el Norte al valle de Chillo ó la hoya de Quito. Ella representa una ensillada entre el Cotopaxi y el Rumiñahui, y es propiamente el principio del nudo de Tiupullo, porque desde el arenal de Limpiopungo vá una cordillera transversal directamente al pié del Iliniza en la Cordillera occidental. Este cordon se llama en su parte central *Nudo de Tiupullo*, y es en toda su extension de naturaleza volcánica. — Se vé que el volcan de *Rumiñahui* no se halla sobre la Cordillera oriental, sino sobre el nudo de Tiupullo; tiene la altura de 4757 metros y no llega á la linea de la nieve perpétua. Este cerro es uno de los

volcanes mas hermosos y característicos del pais, y su aspecto es imponente, sobre todo del lado de Machachi, por donde ostenta su caldera ó cráter, que tiene 800 metros de profundidad. Pero como se halla entre los picos nevados del Cotopaxi y del Iliniza, el viajero ordinario no le presta la atencion, como cuando estuviese en otro lugar. — Las aguas del Rumiñahui van todas al Norte, al sistema de la hoya de Quito.

Del pié suroeste de este volcan vá una meseta alta y ancha al occidente hasta el pié del Iliniza, y estos son los páramos de *Tiupullo*, los que cruza la carretera entre el puente de Jambelí (3190 m.) y el tambo de Santa Ana (3150 m.). El punto mas alto del camino en *Huinsha* alcanza 3604 metros, y en Chisinche ó «*Cruz de Tiupullo*» 3552 metros. — Así como al extremo oriental del nudo hallamos el Rumiñahui, sobre su extremo occidental encontramos, como avanzada del Iliniza, otro volcan, los «*Cerritos de Chaupi*». Están al N sobre Santa Ana. «Casi de todos lados se distinguen tres cúspides, que parecen formar una cordillera pequeña; pero en verdad son estos los puntos mas altos de las paredes de una caldera bastante grande, llamada *Hondon de San Diego*, que desagua por el lado del Norte reuniéndose al rio Curiquingue con las aguas que pasan por el puente de Jambelí. Las erupciones que ha hecho este cerro, han causado casi una reunion entre el Rumiñahui y el Iliniza, rompiendo de esta manera la continuacion del valle profundo, que se extendia entre las dos Cordilleras antiguas» (Reiss), y así se ha formado el nudo de Tiupullo. El mas alto de los «Cerritos de Chaupi» se llama Pupuntío y tiene 3997 metros de altura abs., el fondo del cráter (Hondon de San Diego) 3548, y la ensillada entre el Iliniza y los cerros de Chaupi 3772 metros.

«*El Iliniza* se compone de dos cerros distintos: el picacho del Norte parece el mas antiguo, de manera que las erupciones de la cúspide del Sur han tapado en gran parte la falda sur de dicho picacho. De estas circunstancias resulta que entre los dos cerros se encuentra una ensillada que ahora está llenada con las heleras que bajan de la cúspide del Sur. Dicha ensillada es bastante ancha y como tiene una inclinacion del oriente al occidente, obliga á la helera á bajar á las cabeceras del Hondon de Cutucuchu» (Reiss). La cúspide meridional tiene 5305 y la setentrional 5162 metros de altura.

El Iliniza ocupa una posicion avanzada en la Cordillera occidental, análoga á la del Cotopaxi en la oriental, con el cual rivaliza tambien en cuanto á su aspecto majestuoso é imponente. Sus faldas orientales, surcadas de quebradas hondas é inaccesibles, caen rápidamente á las planicies de Callo y Machache, miéntras que con las occidentales y las meridionales está sentado sobre el ancho lomo de la Cordillera.

La Cordillera occidental que franjea la hoya de Ambato y Latacunga comienza al Sur con el *Chimborazo* y el *Carihuairazo.* El primero queda descrito mas arriba y el segundo se halla en condiciones topográficas muy parecidas. Sentado pocas leguas al N del Chimborazo, está unido con este por una ancha y alta ensillada que se llama *Abraspungo* (4392 m.). El Carihuairazo mide 5106 metros, 1204 ménos que el Chimborazo; sinembargo, merced á las favorables condiciones en que se halla su falda occidental en una extension muy grande y superior al límite inferior de la nieve, carga una inmensa cantidad de nieve y hielo, que segun el doctor Stübel es mayor que en ningun otro cerro de los Andes ecuatorianos.

Fig. 10. El Iliniza, visto del lado sureste.

Por el lado oriental del Carihuairazo se extienden los páramos hasta Mocha (3284 m.) y á la cercania de Tisaleo (3318 m.) y Pataló (3191 m.) en direccion á Ambato. En estos páramos es notable una rama, que saliendo del Carihuairazo baja al Este y remata en el cerro alto y aislado de *Puñalica* (3996 m.) sobre el pueblo de Mocha.

El pié occidental del Carihuairazo está rodeado de arenales parecidos á los del Chimborazo y unidos con ellos. Pero las aguas de estos arenales se recojen poco á poco en un valle que se dirige primero al N y despues al NE, formando el rio de Ambato, de suerte que el Carihuairazo queda separado de la antigua Cordillera occidental. Esta última se confunde atras del Chimborazo con aquella meseta alta, de que sale la Cordillera lateral de Chimbo en Chuquinac; pero mas al N de este punto podemos distinguirla bien entre las cabeceras del rio de Ambato y las del rio de Simiátug; en el paso de *Buenavate* tiene 4225 metros de altura. Por largo trecho sale bien caracterizada hácia el Norte con el nombre de *Cordillera de Angamarca*

y Zumbagua. Miéntras que al poniente emite sus ramas con bastante regularidad al rio de Angamarca, su lado oriental tiene una configuracion mas complicada, debida á los cerros volcánicos que se levantan por allá entre Pasa, Quizapincha y Cusubamba, y de los cuales el *Casaguala* y el *Quispicasha* son los principales. Las ramificaciones de estos cerros bajan hasta el *Sagoatoa* enfrente de Ambato.

Bajo el 1° Lat. S, en los altos páramos de Tigua, Zumbagua y Hataló, la Cordillera es muy ancha y se bifurca: la rama principal sigue derecho al Norte por los *cerros de Guangaje é Isinliví*, para unirse con la base occidental y meridional del Iliniza; la otra rama sale de la pampa de Hataló

Fig. 11. El Casaguala. (Segun L. A. Martinez.)

en direccion NO y forma la *Cordillera de Chugchilan y Sigchos.* Entre ambas cordilleras, la últimamente nombrada y la de Guangaje, se halla el *valle del rio Toachi*, que se extiende de S á N. — Esta bifurcacion de la Cordillera occidental presenta un caso análogo al que conocimos en la Cordillera lateral de Chimbo, solo en escala mas pequeña y que la Cordillera de Sigchos lleva mucho mas el carácter de un ramal que no de una cordillera independiente, paralela á la principal. — De la Cordillera central ó de Guangaje bajan algunas ramas cortas al valle del Toachi, otras mas largas y mas anchas, pero sin particularidades notables, á la hoya de Latacunga hácia Pujilí, Saquisilí y Toacaso.

Desde el lugar de la bifurcacion de la Cordillera salen al poniente algunos cordones de montañas altas y largas, uno entre el sistema del rio de Angamarca y el del rio Pilaló, y otro entre el último rio y su tributario mas grande, el Quindigua, de suerte que ese nudo de Zumbagua y Hataló

es un punto importante para la division de las aguas: sobre él nacen los rios de Toachi, de Pilaló y Quindigua, de Angamarca y de Pujilí.

Casi al principio de la Cordillera de Chugchilan, á su lado oriental, y como levantándose del valle del rio Toachi, se halla el interesante cerro y volcan de *Quilotoa* (ó *Quirotoa*, que es lo mismo*)), que en su cráter aloja una laguna. Por su posicion escondida no se lo vé desde la altiplanicie de Latacunga, y de ningun lado hace la impresion de un volcan, solo estudiándolo de cerca y sentado sobre el borde de su cráter, se puede apreciarlo dignamente y admirar sus dimensiones colosales. Su altura es de 4010 metros, y la laguna se halla en la de 3570 m. Volveremos á hablar de este volcan en la parte geológica.

El sistema fluvial de la hoya de Latacunga y Ambato es el del *rio Cutuchi*, que mas abajo se llama de *Patate*. Nace en las faldas occidentales del Cotopaxi y corre primero de E á O hasta el *cerrito de Callo*, cerca de Santa Ana de Tiupullo, desde cuyo punto se dirige al Sur por en medio de una extensa llanura, que llega hasta las cercanias de Latacunga. Algunos han creido y sostienen todavia (F. González Suárez, Hist. gen. de la Rep. del Ecuador, I, 95), que el cerrito de Callo sea obra artificial de los indios antiguos, un túmulo ó un adoratorio. He examinado este cerrito por todos los lados y no encontré ningun indicio, que justificara esta suposicion: al contrario su terreno, en donde está abierto y accesible á la observacion, hace la impresion de ser natural, y apoyo la opinion del doctor Reiss, quien dice: «Parece que el cerrito de Callo es la cúspide de una reventazon parecida á la del Panecillo de Quito: pero ahora está casi enterrado». — El cerrito tiene 200 metros de altura absoluta y 85 sobre el plano adyacente. — La llanura de Callo tiene unas 4 leguas de largo y 1 á 2 de ancho, se inclina suavemente hacia el Sur, teniendo en su extremo setentrional 3100 y en el meridional 2800 metros de altura. A consecuencia de las frecuentes erupciones del Cotopaxi durante un siglo y medio, queda muy esterilizada y presenta el aspecto de un desierto pedregoso. A su margen oriental se hallan los pueblecitos de Mulalo y Cusigumbe, al borde occidental los de Tanicuchi y Guaitacama.

El rio Cutuchi recibe del lado del Oeste dos pequeños tributarios: el Chalchi que le entra cerca de Callo, y el rio Nuevo un poco mas al Sur

* Así escribe Juan de Velasco (Hist. de la Rep. del Ecuador, V, 28) como que el indígena nombre propio de los Quilotoas porque los indios le conocian á secas de la Laguna, sin el de la Mar. Pero á mí me parece que el nombre no fué propio, sino como los nombres de la mayor parte de nuestros cerros, de un idioma más antiguo y de lenguas cuyo hablar en que abunda la Cordillera, se perdió. Sucho-quera, Tolimiguay, Tocuigua, y otros muchos de la provincia de Loja, como Pilaló, Mulalo, Digüisi, etc. El Quilotoa pertenecerá á lenguas cerca de Latacunga.

Segun un dibujo de A. Stübel.

EL COTOPAXI, VISTO DESDE LOS CERROS DE CHAUPI.

cerca de la hacienda Ciénaga. Tambien del Cotopaxi bajan todavía diversas quebradas, formando los rios de Saquimalac, de San Diego y del Purgatorio, los que unidos en un solo tronco pasan por Rumipampa al Cutuchi. — El *rio de Aláques* tiene un orígen parecido en las quebradas ó «huaicos» que bajan del Picacho del Cotopaxi, pero se engruesa tambien con algunos rios que nacen de la Cordillera mas al Sur, como el *Puma-ucu* y el *Tuluchi*. Una legua al N de Latacunga desemboca el Aláques en el rio Cutuchi. —

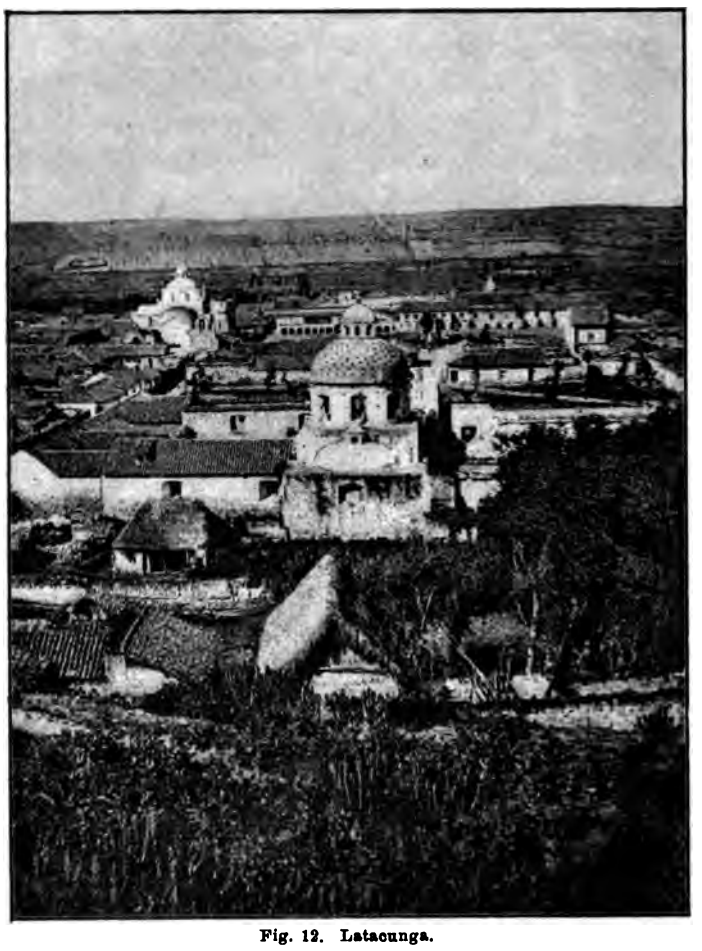


Fig. 12. Latacunga.

De Latacunga abajo hasta San Miguel siguen el *Yana-yacu*, *Cunuc-yacu*, el rio *Illuchi* y el *Compadre-huaico*, todos del lado izquierdo y tributarios cortos y de poco caudal. El único de alguna consideracion de este lado es el rio *Huapante*, que desemboca una legua abajo de San Miguel, y que recoje sus aguas en los páramos altos de la Cordillera oriental sobre Latacunga, San Miguel y Pillaro, pero cuyo curso está todavia poco estudiado. — Despues sigue el rio de Pillaro, no muy largo, y algunas quebradas mas cortas cerca de Patate.

Del lado derecho ó de la Cordillera occidental recibe el Cutuchi fuera de los rios ya nombrados (Cuilchi y Blanco) el rio *Pumacunchi*, cuyas cabeceras se hallan en parte (*Razo-yacu*) en las faldas meridionales del Iliniza, y en parte (*Yana-yacu*) en los páramos que acompañan la Cordillera de Guangaje. En su curso inferior el Pumacunchi corre por largo trecho paralelo y muy próximo al Cutuchi, quedando entre los dos el llano angosto de Rumipampa; pasa por el pueblo de San Felipe y desemboca media legua abajo de *Latacunga*. Esta ciudad está en la altura de 2800 metros. — Mas adelante entra del mismo lado el *rio de Pujilí*, que se forma en los páramos sobre el pueblo del mismo nombre y el de Isinchi, de varios riachuelos, y no tiene un curso muy largo. Lo mismo dígase del *rio Naxichi*, que de igual modo se recoje en los páramos de Cusubamba y desemboca casi enfrente de San Miguel.

El tributario mas poderoso de todo el sistema fluvial del Cutuchi, y casi tan importante como este mismo, es el *rio de Ambato* unido con el *Panchalica;* el primero nace en las faldas occidentales del Chimborazo y del Carihuairazo, y el segundo de las faldas orientales de estos dos cerros. — El rio superior de Ambato separa el Carihuairazo de la Cordillera occidental y recibe algunos afluentes considerables de esta misma, del lado de los cerros de Casaguala y de Quispicasha. Su curso, al principio de S á N, declina poco á poco al E, y sobre su orilla derecha se halla en una hoya abrigada *Ambato*, la capital de la provincia del Tunguragua, en la altura de 2600 metros. — El rio Panchalica viene de los páramos de Sanancajas y de Mocha. De sus afluentes nombraremos el *rio Salazaca*, que baja del Carihuairazo y desemboca al lado del cerro Puñalica, cerca de Mocha. El pueblo mismo de *Mocha*, célebre en la antigüedad incásica como punto estratégico, y en todos tiempos como tambo importante para los viajeros, queda á alguna distancia de la orilla izquierda del Panchalica, sobre una pequeña meseta y en la altura de 3284 metros, que indica suficientemente un clima rigido en el límite de la zona cultivada y cultivable. — Algunas otras quebradas bajan de las faldas orientales del Carihuairazo y de los páramos sobre Tisaleo, pero con muy pequeño caudal de agua, siendo en general la region entre Mocha y Ambato muy árida, arenosa y falta de agua. Lo mismo se puede decir de la banda derecha del Panchalica, en la cual solo el rio de Quero, que baja de la Igualata y de los páramos circunvecinos, merece alguna mencion. Las otras quebradas son pequeñas y casi secas. Los dos rios de Ambato y de Panchalica se reunen poco ántes de su confluencia con el rio de Cutuchi, que aquí ya se llama *rio de Patate*. Este corre en un valle muy hondo y de temperatura medio caliente hácia el Sur, hasta el pié del Tunguragua, en donde se encuentra con el *rio Chambo* que viene del lado opuesto, de la hoya de Riobamba.

El rio Pastaza, nacido de la union de los dos últimamente nombrados, en la altura de 1800 metros, corta la Cordillera oriental de O á E en un hondo valle, que se extiende por unas 8 leguas entre los ramales que al lado sur salen del Tunguragua y al lado norte de la Cordillera de los Llanganates. Al principio el Pastaza se llama tambien *rio de Agoyan*, hasta la catarata grande de este nombre, que forma unas dos leguas abajo de su nacimiento, es decir de la confluencia del Chambo. Aquí el rio, estrechado

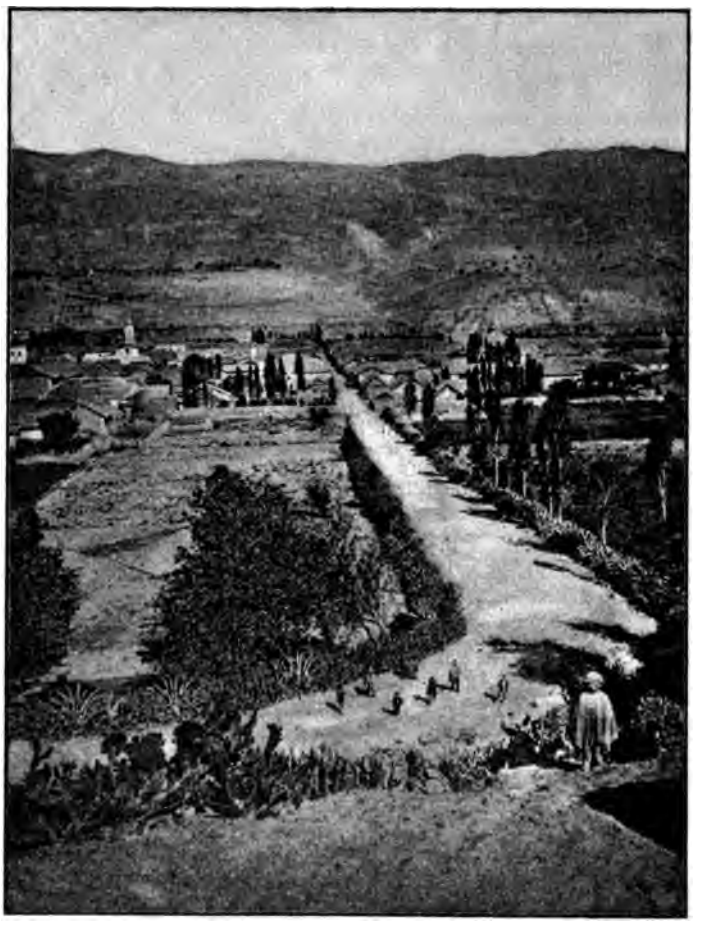


Fig. 13. Ambato.

entre peñascos negros, hace un salto de 60 metros con un ruido atronador y presentando un espectáculo muy grandioso, especialmente cuando se contempla del lado de abajo la inmensa cantidad de agua trasformada en espuma blanca. Este sitio pertenece á los mas pintorescos en los Andes, y su belleza se realza tambien por la vegetacion hermosísima, que aquí en la altura de solo 1544 metros, ya lleva todo el carácter tropical.

Todos los afluentes meridionales del rio Pastaza son insignificantes. Del

Tunguragua baja la quebrada de *Vascun* cerca del pueblo de *Baños* (1800 m.), igualmente *la Chorrera*, un poco al Este del pueblo, que cae de la altura de 150 metros, y á cuyo pié brotan varias fuentes termales con una temperatura de 22° á 54° C. Algo mas abajo y cerca de la chorrera de Agoyan entra el *rio Ulva*, que nace tambien sobre el Tunguragua; despues siguen las pequeñas quebradas cortas, que bajan del ramal de la Cordillera que se compone de rocas antiguas.

Mucho mas numerosos y mas considerables son los tributarios que el Pastaza recibe del lado setentrional. Los rios de *Lligua* y de *Illuchi*, enfrente de Baños, son cortos, pero el que sigue, el *rio Verde 1°* es muy largo y viene desde los páramos de la Cordillera de los Llanganates en los alrededores del Cerro Hermoso. Abajo de la chorrera de Agoyan se siguen los rios *Blanco*, *Verde 2°*, *Machai*, *Mapoto*, *Margajitas*, *Topo* (largo y grande), *Zuñag*, *Chuloaya*, *Quilluc*, *Manga-yacu*, *Allpa-yacu* y *Corina*. — En seguida (apróximadamente en la altura de 1000 metros) entra el Pastaza ya en las llanuras de la region oriental y recibe del lado derecho el rio *Llusin* ó *Nieve*, que desciende del Altar, y del lado izquierdo el rio Pintuc (ó Pindo), que se cruza en el camino á Canelos.

El valle del rio Pastaza es el último, que corta la Cordillera oriental en el territorio ecuatoriano, pues las dos hoyas que siguen al Norte, la de Quito y la de Ibarra, ambas se desaguan por la Cordillera occidental al océano pacífico.

Seccion VI^a^. La region entre el nudo de Tiupullo y el del Mojanda y Cájas.

La region en que vamos á entrar, comprende la hoya de Quito y la parte central y principal de la provincia del Pichincha. Se extiende entre 0° 37′ Lat. S y 0° 8′ Lat. N. — La hoya de Quito, que aqui tomamos en el sentido mas lato, se subdivide en varias partes, y le pertenecen los llanos de Machache, el valle de Chillo, el de Tumbaco, el de Guallabamba etc.

La Cordillera occidental que limita la hoya entre el Iliniza y el Mojanda, es angosta y baja (no pasa de 3000 metros), y solo los altos volcanes que la coronan, le dan algun realce á la vista. — Dos leguas al N del Iliniza y unido con él por la angosta ensillada de *Atatinqui* ó *Cruz-loma*, se levanta *el Corazon* (cuyo nombre primitivo se ignora) á 4816 metros. Es un cerro hermoso con la cúspide cubierta de nieve perpétua, pero se necesita de mucha fantasía para encontrar en su configuracion el órgano del cuerpo humano de que ha tomado su nombre. — Sigue *el Atacazo*, que con 4539 metros de altura no alcanza la region de la nieve perpétua. El viajero que pasa

por la carretera, no vé ni sospecha siquiera, que los cerros de Corazon y Atacazo tienen calderas ó cráteres muy grandes en sus cumbres, porque ellos se abren hácia el poniente. La caldera del Corazon es mas grande que la del Pichincha, y segun el doctor Reiss la mas grande en todo el Ecuador, pues, tiene la profundidad de 1200 metros (la del Pichincha 770 m.). El lomo de la Cordillera tiene entre el Corazon y el Atacazo, sobre el pueblo de Aloag (en Guagrapamba) 3138 metros. Sobre este lomo y de las faldas occidentales del Corazon y del Atacazo nacen las cabeceras de los rios de *San Lorenzo*, de *Yamboya* y de *Silante*, que forman con otros tributarios el de *Pilaton*, que de su vez desemboca en el rio Toachi. — *El valle del Pilaton* es de un interes especial, en cuanto por él deberá pasar el ferrocarril proyectado de Bahia de Caráques á Quito; y en efecto el pasaje de la Cordillera entre el Corazon y el Atacazo se presta mejor que ningun otro á una fácil comunicacion de la region interandina con la baja del occidente. — Los estribos occidentales de los dos cerros nombrados son bastante largos y rematan cerca de las orillas del rio Toachi, miéntras que los orientales son muy cortos. Del Atacazo se prolonga uno algo mas al SE, concluyendo con el cerrito volcánico que se llama *la Viudita* sobre Tambillo; y otro al E, formando la «cuesta de Santa Rosa» (3086 m.) que separa los llanos de Machache de los de Turubamba.

La depresion de la Cordillera entre el Atacazo y el Pichincha cerca de Lloa, baja á 3070 metros. Allende se levanta *el Pichincha* que no es un cerro aislado, sino compuesto de varios cerros alineados en direccion SO-NE. Distinguimos los principales con los nombres de *Guagua-Pichincha* y de *Rucu-Pichincha.**) El primero se presenta de léjos como un cono truncado; el punto mas alto del filo del cráter tiene 4787 metros de altura y el picacho que limita el cráter al N, tiene 4755. La caldera es muy espaciosa y tiene la profundidad de 770 metros. — *El Rucu-Pichincha* presenta la forma de un picacho agudo y tiene la altura de 4737 metros. Ni él ni el Guagua-Pichincha éstan cubiertos de nieve perpétua. Alguna se conserva durante todo el año en ciertas quebradas, de donde la sacan los indios para venderla en Quito. — Entre el Guagua- y el Rucu-Pichincha se levantan varios picachos de 4500 á 4600 metros, como el *cerro de Ladrillos*, el *Padre encantado,* el *Pico de Paguampa* y otros. — Á alguna distancia del Rucu-Pichincha hácia el NE encontramos el último pico notable, que se llama *Cunturguachana,* con 4090 metros de altura, casi enfrente de Guápulo. Todos los

*) Es de advertir, que Humboldt en todas sus obras constantemente llama el Rucu-Pichincha Guagua-P. y al reves. El Guagua-P. es el cerro con el cráter activo, y el Rucu-P. es el cono extinguido mas al Norte. De las obras de Humboldt este error ha pasado á todas las geografias y geologias del mundo.

cerros nombrados, inclusive los dos Pichinchas, tienen por base el tendido macizo comun, que de suyo es muy alto, y por esto las alturas relativas de aquellos, es decir los que tienen sobre el macizo, no son muy considerables. El Pichincha en toda su totalidad se presenta como una cordillera de lomo ancho, surcada por muchas quebradas hondas que forman entre sí estribos mas ó menos largos, y coronada de algunos picachos. Véase la lámina, que representa todo el Pichincha, con Quito á su pié, y que es copiada de un dibujo del señor doctor Stübel.

Las quebradas, que bajan del Guagua-Pichincha, se dirigen al valle de Lloa, lo que disminuye considerablemente el riesgo que correria la Capital en el caso de una erupcion fuerte del Guagua-Pichincha. Las «avenidas»

Fig. 14. El Rucu-Pichincha visto del arenal del Guagua-Pichincha.

del volcan no podrian llegar á Quito, que está edificado al pié del Rucu-Pichincha. — El valle de Lloa está separado de la hoya de Quito (plano de Turubamba) por una Cordillera baja, tambien volcánica, que saliendo de un estribo del Rucu-Pichincha, enfrente del Panecillo, tira al Sur sobre los pueblos de la Magdalena y de Chillogallo, hasta las faldas del Atacazo. El punto mas alto de esta cordillera es el *cerro Ungui* con 3606 metros de altura, y en Huairapungo, donde la cruza el camino de Lloa, tiene 3284 met. — Las aguas del valle de Lloa se dirigen por el rio Cinto entre el Atacazo y el Guagua-Pichincha á las montañas del occidente, y forman con otros rios que bajan en el mismo sentido del Pichincha (*Nina-yacu*, *Nambillo*, *Yana-yacu*, *Piruasi*) el *rio de Mindo*, mas abajo llamado *rio Blanco*.

El Panecillo (antiguamente *Yavirac*) es un cerrito que se levanta al Sur de Quito 200 metros sobre la plaza mayor y forma parte integrante del Pichincha, pues no es mas que la cúspide de una antigua reventazon de este volcan, cubierta de materiales volcánicos (eyecciones) mas modernos.

Al Norte del Pichincha sigue la Cordillera sin interrupcion por los *cerros de Calacalí* hasta el Pululagua y hasta el profundo valle del rio de Guallabamba. Aquellos cerros, que tambien son volcánicos, y de los cuales nombraré el cerro *Mantingo* (3527 m.) y el de *Condorcocha* (3681 m.), llevan este nombre porque separan el valle de Calacalí, que se extiende á lo largo de su pié occidental, de la meseta de Quito. En esta parte, entre el Pichincha y el Pululagua, la Cordillera occidental se presenta muy baja, porque su altura relativa sobre la meseta de Quito, de Cotocollao y de Pomasqui es solo de 200 á 300 metros. — *El Pululagua* mismo, enfrente de San Antonio, no llama la atencion de léjos, porque su cráter ancho y profundo no se halla sobre un cerro alto, como acontece en los demas volcanes, sino como embutido en la cresta de la Cordillera. El filo del cráter no llega en ninguna parte á 3000 metros y el punto mas alto tiene solamente 2940. — Desde el Pululagua la Cordillera se abate rápidamente unos 1200 metros al hondo valle, que la corta de E á O, dando paso al rio de Guallabamba. Al otro lado nos encontramos con el nudo del Mojanda. — La Cordillera de Calacalí es angosta y no emite ramales ni al Este ni al Oeste. Los que salen en el último sentido, nacen del Rucu-Pichincha y del Pululagua, y bajan entre los rios de Mindo, de Nanegal, de Alambi y del Guallabamba.

La Cordillera oriental de Quito es mucho mas complicada que la occidental, y como es muy ancha y cubierta en todas partes de materiales volcánicos, es sumamente difícil y en partes hasta imposible, encontrar la primitiva cresta central, como ya he observado en otro lugar.

El Cotopaxi es el pilar, que forma la esquina noreste de la hoya de Latacunga y á la vez la sudeste de la de Quito, bajo 0° 38′ Lat. S. Á su lado noroeste forma el *Rumiñahui* el principio del nudo de Tiupullo. Los páramos altos al pié oriental de este volcan se confunden con los que rodean el pié setentrional del Cotopaxi, y estos á su vez continúan al Norte y Este hasta el pié del *Sincholagua*, que se levanta á la distancia de dos leguas en direccion NNE del Cotopaxi. La misma distancia mide entre el Rumiñahui y el Sincholagua, de manera que los tres volcanes forman las puntas de un triángulo, rellenado de páramos extensos, en los cuales las aguas que descienden de los tres cerros, especialmente de las faldas setentrionales del Cotopaxi y de las meridionales del Sincholagua, forman los riachuelos de Pedregal y de Pita, que despues reunidos y conservando el segundo nombre, descienden al valle de Chillo. — Tambien desde el lado setentrional del Rumiñahui se

prolongan los páramos (de Pedregal) muy al Norte hasta los del *Pasochoa*, que es un volcan en todo parecido al Rumiñahui. Su caldera se abre hácia el plano de Machache, como la de aquel, pero su altura llega solo á 4255 metros. Al Norte se rebaja el pié del Pasochoa al valle de Chillo, y al Este los páramos que le rodean, no llegan directamente al pié del Sincholagua, quedando por en medio el valle de Pedregal (valle superior de Chillo), que aquí ya es bastante hondo. De tal modo el Pasochoa queda aislado de tres partes y mas separado de la Cordillera oriental que el Rumiñahui, miéntras que el *Sincholagua* se presenta como en el borde occidental de la Cordillera. El pico agudo de este último cerro, siempre nevado, tiene la altura de 4988 metros. Saliendo de su pié bajan al NO y N muchas quebradas y entre ellas las lomas tendidas hácia el valle de Chillo y la quebrada de

Fig. 15. El Sincholagua visto desde los páramos del Antisana.

Guapal y Antisanilla. Hácia el oriente siguen los mismos páramos, que le rodean al Sur, extendiéndose por muchas leguas cuadradas y confundiéndose con los del Cotopaxi y del Antisana, entre el rio del Valle-vicioso y el del Antisana.

Al NEE y á la distancia de 4 leguas del Sincholagua se levanta sobre la márgen oriental de la Cordillera *el Antisana*, uno de los volcanes mas hermosos del pais, á la altura de 5756 metros. Su cúspide cae bajo 0° 29′ Lat. S. En esta region la Cordillera alcanza entre el dicho cerro y el valle de Chillo mas de 3 leguas de ancho y se compone de un gran número de cerros en parte muy considerables y todos de naturaleza volcánica; es un campo clásico para el geólogo, y volveremos á él en otra ocasion. La linea divisoria de las aguas no pasa por el Antisana sino muy al Oeste de él, de manera que todas las quebradas y rios que nacen en sus alrededores, pertenecen al sistema del rio Napo. Podemos distinguir tres rios principales: todos los

Segun un dibujo de T. Wolf.

EL ANTISANA, VISTO DESDE EL HATO.

arroyos del lado occidental, inclusivo el desaguadero de la laguna *Micacocha* (3951 m.) se reunen en el *rio de Antisana*, que corre primero al SO y despues al SE, para unirse con el rio del Valle-vicioso y *no* con el de Quijos ó Maspa, como en el mapa de Humboldt y otros. — En el curso superior de este rio y casi al pié del cerro se halla el *Hato del Antisana* en 4075 metros de altura, talvez la vivienda mas alta de pais. — Las quebradas del lado sur y sureste forman el *rio Chuspichupa* (mas abajo Yana-yacu) que desemboca en el rio de Papallacta. Los dos sistemas fluviales están separados por los páramos y cerros de *San Joaquin* y de *los Cimarrones*. — Finalmente las muchas quebradas que bajan del lado norte y noreste del cerro, afluyen tambien al *rio de Papallacta* superior.

Fig. 16. El Cayambe.

Al Norte del Antisana, pero algo mas hácia el poniente, y formando la linea divisoria de las aguas siguen los *cerros de Guamaní*, cuyo punto mas alto, el *Filo de los corrales*, tiene 4447 metros de altura. — Con un lomo siempre muy ancho vira la Cordillera en direccion NE hácia el Cayambe, presentando todavía dos cerros volcánicos á su lado occidental: el *cerro de Puntas* (4462 m.) sobre el pueblo de Pifo, y el cerro de *Pambamarca* ó *Frances-urcu* (4093 m.) sobre el pueblo de Quinche. El primero es notable por su hermoso cráter, y el segundo, porque los Académicos franceses habian erigido en su cúspide una de sus señales trigonométricas mas importantes. — El Cayambe está muy retirado al oriente y se halla al NE del Pambamarca. Pero ántes de llegar á él, debemos mencionar el *Sara-urcu* al Este del Pambamarca y al Sur del Cayambe, muy al borde oriental de la Cordillera, ó sobre un ramal de ella. Tiene la altura de solo 4725 metros

(segun E. Whymper) y está fuera de la region volcánica, componiéndose de las rocas antiguas de gneis y pizarra micácea.*)

El Cayambe se levanta bajo la linea equinoccial á 5840 metros y ocupa el tercer rango entre los cerros del pais. El aspecto de su cúpula anchurosa, envuelta en un inmenso manto de blanquísima nieve, es imponente y rivaliza con la vista del Chimborazo. Su base oriental se pierde á la altura de 4000 metros en los páramos de la Cordillera, pero el pié occidental baja en formas suaves y lomas tendidas hasta los pueblos de *Cayambe* (2864 m.) y *Cangagua* (3186 m.). El Cayambe es el pilar de la esquina NE de la hoya de Quito y á la vez el último cerro volcánico de la Cordillera oriental dentro del territorio ecuatoriano.

El nudo setentrional que cierra la hoya de Quito, está formado en primer

Fig. 17. El Mojanda del lado norte. (Con el lago de San Pablo.)

lugar por el *Mojanda*, que se levanta inmediatamente del valle del rio de Guallabamba, que rompe la Cordillera occidental, como hemos visto mas arriba. El Mojanda es una montaña volcánica, que por su altura no pasa de la region de los páramos, y tiene una forma abovedada, muy tendida de O á E, pareciéndose en algo al Pichincha. Encima lleva una caldera muy anchurosa, y al rededor de ella se agrupan varios picachos y cerros, que llevan sus nombres propios. Los mas altos y notables son el *Yanaurcu* (4272 m.), el *Fuyafuya* (4294 m.), el *Golongal* (4145 m.). El camino

*) Hace 20 años que queda comprobado por los geólogos competentes señores Reiss y Stübel, que el Sara-urcu *no es volcan;* yo lo repetí en varios escritos, y sinembargo figura todavía en las geografias mas modernas del pais (Catecismo de Geografia por J. L. Mera 1884. — Geografia del Ecuador por los Hermanos Cristianos 1888) entre los volcanes, porque así se halla en Villavicencio.

de Otavalo á Malchingui pasa por medio de la caldera al lado de las lagunas de *Guarmicocha* (3727 m.) que desagua al Norte, y de *Caricocha* (3711 m.). El punto mas alto de este camino por los páramos tristes y en mal tiempo justamente temidos del Mojanda, llega en *Cascacunga* á la altura de 3874 metros. — El Mojanda está en sus faldas australes y setentrionales muy surcado de quebradas, sin alimentar rios de consideracion. Impone por su altura relativa (2600 m.) sobre el valle del Guallabamba, y tambien al lado norte su elevacion sobre el *lago de San Pablo* (2697 m.) es todavía muy considerable (1600 m.).

Hácia el NE del Mojanda se encuentra á la distancia de tres leguas otro cerro volcánico, *el Cusin* (4012 m.), cuyo pié se confunde con las faldas inferiores de aquel, formando de tal modo una ancha ensillada entre los dos, que se conoce con el nombre de *Cájas*. Se vé, que la formacion de este nudo es completamente análoga á la de los nudos de Tiupullo y de Sanancajas. Por esta ensillada conduce el camino ordinario y mas cómodo de la hoya de Quito á la de Ibarra, y en el punto mas alto, entre Tabacundo y San Pablo, tiene la altura de 3099 metros. — El pié oriental del Cusin pasa al Este, siempre en alturas considerables, á los páramos de Pesillo, y mediante estos al pié setentrional del Cayambe sobre la Cordillera oriental.

Sistema fluvial de la hoya de Quito. Ahora que conocemos la circunvalacion de nuestra hoya, descendamos á estudiar el interior, describiendo el sistema de rios que la riegan y las demas particularidades. El rio que domina todo, es el de *Guallabamba*. Sus fuentes mas lejanas se nutren de la nieve del Cotopaxi y del Iliniza. — Mas arriba he descrito, como entre el Cotopaxi, el Sincholagua y el Rumiñahui se forman los rios de *Pedregal* y de *Pita*, y como unidos descienden al valle de Chillo, dejando á la izquierda el Pasochoa y á la derecha las faldas del Sincholagua. Solo despues de haber pasado los últimos dos cerros, se puede decir que el rio entra en la hoya de Quito, porque las regiones altas que deja atras, mas bien forman parte de la Cordillera. — Luego que entra el *rio Pita* en el valle de Chillo, recibe del lado derecho el rio *Guapal*, que ha recojido todas las demas quebradas del Sincholagua que no habian entrado en el Pita superior, es decir las del Noreste y del Norte. Unas pocas y pequeñas quebradas recibe el Guapal en su curso superior, donde se llama *rio del Isco*, tambien de los cerros que separan el sistema fluvial del rio de Antisana (cerros de Chacana y de Urcucuy). Este rio de Guapal tiene la propiedad de correr *subterráneo* en su curso medio, fenómeno que se explica así: á mediados del siglo pasado tuvo lugar una fuerte erupcion de lava en una quebrada lateral del rio de Guapal ó del Isco, y la corriente de lava rellenó no solamente esta quebrada lateral, sino tambien un gran trecho del valle principal, reprimiendo por

algun tiempo las aguas del riachuelo de la quebrada y del rio de Isco. Pero pronto el agua se abrió paso por debaja de la lava enfriada y muy porosa, corriendo invisible hasta el fin de la corriente de lava, donde brota en fuentes hermosas al pié de los peñascos. Como señales de la represion, del agua quedaron la laguna de *Muerte-pungo* arriba del cráter de erupcion, y algunas lagunas pequeñas cerca de Antisanilla, donde entra el rio de Isco en la corriente de lava. Esta última es conocida con el nombre de «*Reventazon de Pinantura ó de Antisanilla*». El camino de la hacienda Pinantura á la de Yurac cruza la quebrada de Guapal en el punto, en que brota el rio del pié de la corriente de lava.

El rio Pita sigue por algunas leguas con la direccion S-N en medio del ancho *valle de Chillo*, recibiendo algunos riachuelos pequeños, entre ellos el *rio de San Rafael*, que corre casi paralelo desde el pié del Pasochoa, y desemboca abajo de Sangolquí. — El primer rio de consideracion, que le entra del lado izquierdo, cerca de Conocoto, es el *rio de San Pedro*, que baja del valle de Machache. Con el nombre de *rio Curiquingue* recoje las quebradas de las faldas orientales del Iliniza y algunas del nudo de Tiupullo, y entra cerca del puente de Jambelí en el plano de Machache (2900 m.). Algunos pequeños afluentes recibe del Rumiñahui y del Pasochoa, y otros no mucho mas grandes del lado occidental, de las faldas del Corazon y del Atacazo.

La llanura de Machache, de una legua de ancho, se extiende desde el nudo de Tiupullo hasta el pueblo de Tambillo. Allá se estrecha el valle entre la cuesta de St^a^. Rosa y las faldas del Pasochoa, y se ensancha otra vez abajo de los pueblos de Uyumbicho y Amaguaña, llamándose entónces *valle de Chillo*. El rio de Machache cambia su nombre en él de *San Pedro*, corre paralelo al de Pita y se reune con el cerca del pueblo de Conocoto. Aquí el valle y la altiplanicie de Chillo tiene casi tres leguas de ancho y la altura media de 2500 metros. De repente se levanta en la parte occidental del plano un cerro, *el Ilaló*, miéntras que en su parte oriental sigue con una inclinacion suave al Norte, pasando al *valle de Tumbaco y Pifo*, que de nuevo se ensancha considerablemente como el de Chillo.

El Ilaló es formado por erupciones de lava y tiene una copa ancha, de que salen lomas tendidas al Norte, Sur y Este; solo al Oeste cae rápidamente al rio de San Pedro, que se precipita por una angostura entre su pié y las lomas que separan el valle de Chillo de la pequeña meseta de Quito. El punto culminante del Ilaló tiene 3161 metros de altura absoluta y 600 sobre el valle de Chillo. Á su pié meridional se halla el pueblo de *Alangasí* (2587 m.) y al pié setentrional el de *Tumbaco* (2390 m.). En la quebrada del rio de San Pedro, en la empinada falda occidental del Ilaló

está el pueblo de *Guangopolo* de acceso difícil. En todos los alrededores del Ilaló brotan fuentes termales poco mineralizadas, comunmente algo ferruginosas, lo que talvez sedujo á Villavicencio á la creencia y asercion estraña, de que la montaña «es toda un mineral de fierro». (!)

Ántes mencioné *la meseta de Quito* en oposicion á la altiplanicie de Chillo, y en efecto debemos distinguirla como una parte especial de la gran hoya de Quito. Desde la cuesta de Stª. Rosa, casi tres leguas al Sur de Quito, hasta el valle del rio de Guallabamba, mas allá de San Antonio, ó 5 leguas al N de Quito, se extiende á lo largo de la Cordillera occidental una meseta bastante plana con una suave inclinacion hácia el Norte. Su ancho es variable, pero no pasa en ninguna parte de una media legua, y

Fig. 18. La plaza mayor de Quito.

su altura sobre los valles de Chillo y de Tumbaco es de 300 á 400 metros. Se presenta como una antegrada de la Cordillera, la márgen oriental de la meseta se levanta poco y suavemente sobre el plano y cae rápidamente á los valles antedichos de Chillo y Tumbaco. La parte mas austral de la meseta es el plano de *Turubamba* con la altura de 2900 metros. Allá se reunen algunos riachuelos que bajan de las faldas del Atacazo y del lado de Chillogallo á formar el *rio Machángara*, el cual, al pasar por los afueras de Quito, recibe tambien algunas quebradas del Pichincha. Despues se abre paso al valle de Tumbaco por una quebrada honda sobre cuya ladera izquierda se halla el pintoresco pueblo de *Guápulo* (2690 m.).

Precisamente en el lugar, en que se halla fundada *la Capital de la República*, la meseta no está bien desarrollada; las quebradas que bajan del

Pichincha, el cerro del Panecillo, el valle ya bastante hondo del Machángara y al otro lado las lomas de Poingasí y Lumbisí, todo contribuye á hacer el plano de Quito muy desigual y quebrado. Sin conocer el desarrollo histórico de la ciudad sobre la antigua capital de los Shiris y de los Incas, seria difícil explicar los motivos de haberla fundado en un sitio nada ventajoso al parecer, teniendo muy cerca los planos de Turubamba y de Iñaquito y no muy distantes los deliciosos y espaciosos valles de Chillo y Tumbaco. — La posicion astronómica de Quito cae bajo 0° 13′ 34″ Lat. S y en la Longitud de . . . ? ¡Determínenla los astrónomos del observatorio

Fig. 19. El observatorio astronómico de Quito.

de Quito! Debe caer varios minutos mas al Este de lo que indica Humboldt.*) — La plaza mayor de Quito se halla á la altura de 2850 metros y la temperatura media del año podemos fijar en $13^1/_2$° C.**) — De las ciudades que se hallan en las hoyas interandinas y dan á estas sus nombres, Quito es la mas alta y la mas fria. La vejetacion de sus alrededores es bastante pobre y triste y corresponde á un clima algo rigido; él será sano y hasta agradable para los que se han aclimatado, pero honrarlo con los epítetos de «delicioso, inmejorable, de primavera eterna» etc. me parece exageracion,

*) Humboldt dá 81° 4′ 38″ O de Par. — Véase la anot. Nro. 4.
**) Segun el método de Boussingault.

perdonable á los Quiteños, que en su Quito ven el Eden terrenal, pero no á un geógrafo imparcial, que debe ser parco con los superlativos de esta clase, no prodigándolos segun la moda, sino segun el mérito. Volveremos á hablar del clima de Quito mas tarde; por ahora sigamos la descripcion hidrográfica.

Al Norte de la Capital la meseta se llama *Iñaquito*, y ensanchándose algo mas, pasa á la llanura de *Cotocollao* (2802 m.). Desde aquí su caida es mas fuerte y llega á 300 metros en la distancia de 2 leguas, es decir hasta *Pomasqui* (2507 m.), y a 100 mas, hasta la cercanía de *San Antonio de Llullumbamba* (2423 m.), pueblo que se halla precisamente bajo la linea equinoccial. Mas allá de San Antonio se acaba esta meseta y el terreno cae precipidadamente de unos 700 metros á la orilla del rio Guallabamba. — El riego de la meseta es desde Quito muy escaso y el terreno, en oposicion á los llanos húmedos de Turubamba, bien seco y árido. Algunos riachuelos se reunen en la cercanía de Cotocollao y de Pomasqui, á formar uno que, corriendo de S á N por medio de la meseta, vá á caer al Guallabamba casi enfrente de la hacienda de Alchipichí. Toma su nombre de Cotocollao, Pomasqui ó San Antonio, segun la localidad por donde pase casualmente.

Entre tanto el *rio de San Pedro*, pasado una vez el cerro de Ilaló, entró en el *valle de Tumbaco*, siempre siguiendo el pié de la antegrada ó de la meseta que acabamos de describir, y dejando á su derecha las espaciosas llanuras de Tumbaco, Puembo, Yaruquí etc. De su lado izquierdo no recibe ningun afluente desde el Machángara hasta el rio de San Antonio, pero del lado derecho le engruesan algunos tributarios considerables, que conviene conocer. Es en primer lugar el *rio de Tumbaco*, que en las cercanías de Pintac recoje varias quebradas que bajan de las faldas de la Cordillera oriental y otras nacidas en el valle de Chillo, y despues de rodear el pié oriental del Ilaló, se dirige al NO para desembocar en el rio de San Pedro, dos leguas abajo de Tumbaco, que se halla á alguna distancia de su orilla izquierda. — El *rio Guambi* es otro tributario muy parecido al anterior y casi paralelo á él. Tiene sus fuentes principales en la Cordillera de Guamaní y en los cerros que siguen al N hasta el de Puntas. Despues de entrar en la llanura, pasa al lado de los pueblos de *Pifo* (2588 m.) y *Puembo* (2484 m.), y se reune con el rio de San Pedro una legua y media abajo de la boca del rio de Tumbaco. — Inmediatamente ántes recibe el rio de Quinche ó *Cartagena*, que viene tambien de aquella parte de la Cordillera oriental, que se halla entre el cerro de Puntas y el de Pambamarca. — Á poca distancia de la orilla derecha del rio Guambi se hallan las pirámides de *Caraburo* y *Oyambaro*, que fijan los extremos de la base principal que sirvió en el siglo pasado á los Académicos franceses para sus operaciones

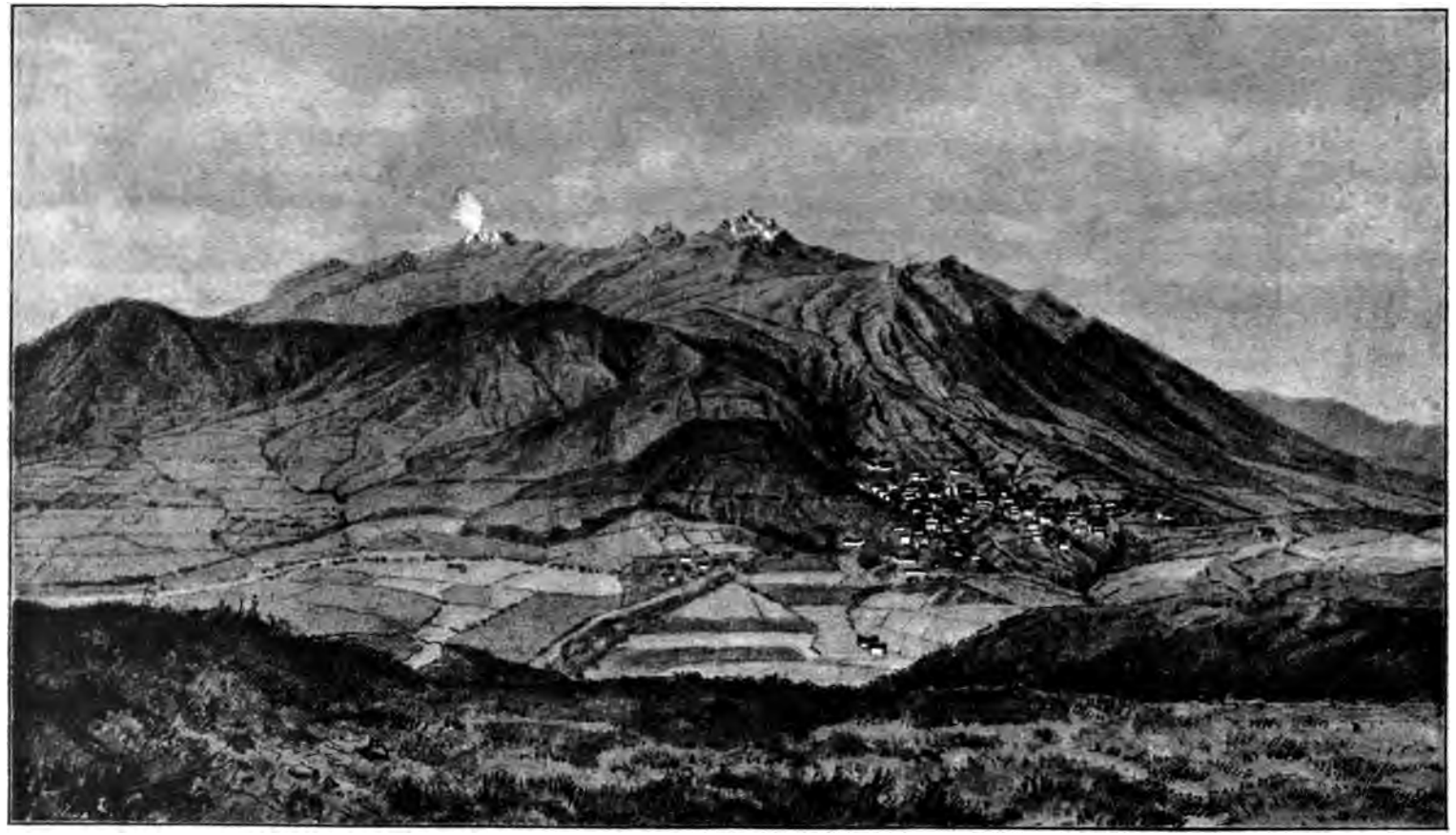
geodésicas. La pirámide de Caraburo se halla á la altura de 2368 metros sobre el mar, y la de Oyambaro á la de 2637 metros; la distancia entre los dos extremos de la base mide 12,228 metros.*)

El rio de San Pedro, despues de recibir los de Tumbaco y Guambi, ya lleva el nombre de *rio de Guallabamba* y lo conserva hasta unirse con el Blanco, con que forma el rio de Esmeraldas. Á veces se llama tambien *rio de Perucho* en el trecho en que pasa por el pueblo de este nombre. Despues del Guambi le entra del mismo lado derecho un rio pequeño que nace en las faldas del cerro de Pambamarca y pasa por el pueblo de *Guallabamba*, que se halla á mas de media legua de distancia del rio grande de su nombre. Situada en la altura de 2100 metros y gozando de la temperatura media de 17½° C. la llanura de Guallabamba es fértil y presenta una vegetacion subtropical y un clima suave, pero la plaga de las fiebres intermitentes, que allá son endémicas, la hace temible é impide su cultivo en mayor escala.

Un poco al N de Guallabamba y precisamente debajo de la linea equinoccial encontramos el último rio grande de la hoya de Quito, el *rio Pisque*. Sus cabeceras abrazan el cerro Cayambe de tres lados y recojen las aguas de la Cordillera oriental en gran extension, desde el Pambamarca y Saraurcu hasta muy al Norte del Cayambe. El *rio de Cangagua* es la rama mas meridional y mas larga, el *rio Granobles* es la mas setentrional, y entre las dos baja el *rio Cayambe* directamente del cerro. — Una legua abajo del pueblo de Cayambe (2852 m.) se reunen los tres en el rio Pisque, que en seguida corre de E-O en una quebrada muy honda y casi inaccesible, entre negros peñascos de lava, hasta su desembocadura en el rio de Guallabamba. — Al lado setentrional del rio Pisque ya se levantan gradualmente las faldas del nudo transversal, compuesto del Mojanda, Cájas y Cusin. Sobre estas faldas se hallan los pueblos de *Malchinguí* (2878 m.), *Cochasqui*, *Tocachi* y *Tabacundo* (2889 m.).

Desde la boca del rio Pisque el Guallabamba vira mas y mas hácia el occidente, hasta que mas allá de Perucho su rumbo es casi de E á O. Los Pueblos de *Puéllaro* y *Perucho* (1830 m.), situados sobre pequeñas mesetas, unos 300 metros encima de la orilla derecha del rio, ya no pertenecen á la hoya de Quito y se hallan en la abra de la Cordillera occidental. En esta abra, y por largo trecho de su curso ulterior, el rio de Guallabamba no recibe sino afluentes pequeños y cortos, porque de ambos lados su valle queda estrechado entre las ramas occidentales de la Cordillera: la de *Intac* hácia el Norte y la de *Cachillacta* hácia el Sur.

*) Véase J. B. Menten: «Sobre la expedicion de los Académicos franceses», en el Programa de la Esc. Politécn. de Quito. 1875.



Segun un dibujo de A. Stübel.

EL PICHINCHA Y QUITO, DESDE LA LOMA DE POINGASÍ.

De la descripcion orográfica deducimos, que la hoya de Quito se compone de las siguientes secciones: 1° la llanura de Machache, 2° el valle de Chillo, 3° el valle de Tumbaco y Guallabamba, 4° la meseta de Quito y de Cotocollao, y 5° la hoya lateral de Cayambe.

Seccion VII^a^. La region entre el nudo del Mojanda y Cájas y la frontera de Colombia.

Las provincias del Imbabura y del Carchi son las que ocupan esta region, y la primera coincide en gran parte con nuestra «hoya de Ibarra». La extension desde el nudo de Cájas, en 0° 51′ Lat. N, mide 17 leguas en línea recta, siendo la direccion de SO á NE.

Con el cerro de Cayambe se concluyó la larga serie de volcanes en la *Cordillera oriental.* Desde allá predominan otra vez, como al Sur del Azuay, las antiguas rocas cristalinas, y la Cordillera, aunque todavía muy alta y muy ancha, sigue con formas mas suaves y tranquilas hasta allende la frontera del Norte, observando en su rumbo una declinacion fuerte hácia el levante. — Pocos son los cerros que se levantan aislados sobre los dilatados páramos y que llamen la atencion, como *el Mirador* al E de la Huaca. Verdad es, que toda esta porcion de la Cordillera oriental entre 0° y 1° Lat. N, es decir entre el Cayambe y el lago de San Pablo ó la Cocha sobre Pasto, es muy poco estudiada, y parece que sus largos y altos ramales, que extiende entre los numerosos rios de sus pendientes orientales, forman una region bien complicada. Allá nacen las cabeceras de los rios *Azuela*, *Cófanes (Aguarico)*, *Chunguer*, *San Miguel* y *Guames;* pero los mapas antiguos no están de acuerdo en cuanto al órden y la direccion de estos rios, y como no me ha sido posible visitarlos y estudiarlos personalmente, me abstengo de la descripcion detallada, basada únicamente en aquellos mapas antiguos.

El fenómeno mas interesante, que se presenta en la Cordillera oriental, es el gran *lago de San Pablo* ó *la Cocha*, que tambien se ha llamado *Mar dulce*, pocas leguas al SE de Pasto. Aunque ocupado actualmente por los Colombianos, cae todavía dentro del terreno ecuatoriano, segun el lindero de Restrepo y la ley de 1824. La cresta de la Cordillera, que pasa entre el valle de Pasto y la Cocha, y que forma el límite, es angosta y no parece exceder mucho á la altura de 3000 metros. La Cocha misma se halla en una bifurcacion de la Cordillera, á la altura de 2788 metros, segun Reiss y Stübel, de consiguiente muy inferior á la region de los páramos, y algo mas bajo que Quito. Es el lago mas grande de la region andina, de unas tres leguas de largo y un ancho variable de $^1/_2$ á 1 legua. El desaguadero

se halla en la punta sur y afluye al *rio Guames*, que á su vez es un tributario grande del *rio Putumayo*.

La Cordillera occidental se levanta al N del valle del rio Guallabamba á alturas mayores, que en la provincia de Quito, y conserva su naturaleza volcánica. Por los cerros de *la Escalera* y de *Chanchagran* está en alguna conexion con los páramos del Mojanda, y por esta ensillada entre la Cordillera y el nudo transversal pasa un camino muy malo, el camino de la Escalera, de la hoya de Ibarra y Otavalo á la de Quito. Hácia el N siguen sobre la Cordillera varios grupos de cerros que se distinguen con los nombres de *sierra de Sigsicunga* y *sierra de Cambuyan*, y cuyas alturas son de 3000 á 3500 metros. De estos cerros sale al Oeste un ramal largo que podemos

Fig. 20. El Cotacachi visto del lado de Ibarra.

llamar *Cordillera de Intac*, porque separa el valle de Intac y del rio Llurimagua del del rio Guallabamba.

El cerro de *Cotacachi* es el único nevado que encontramos entre el valle del Guallabamba y el del rio Mira. Es un volcan muy pintoresco con una gran helera sobre la ladera oriental de su cúspide, y su pico mas alto llega á 4966 metros. Al pié sureste del cerro se halla la *laguna de Cuicocha*, que presenta un antiguo cráter de erupcion, lleno de agua y con dos islotes (conos de erupcion) en medio. El nivel de la laguna se encuentra en 3081 metros de altura.

Unas dos leguas al N del Cotacachi se levanta sobre la misma Cordillera otro cerro volcánico, el *Yana-urcu*, que lleva su nombre de «cerro negro» con mucha razon, pues al lado de la nevada cúspide de su vecino, sus peñascos negros se destacan con un contraste mas notable. La cúspide

del Yana-urcu tiene 4556 metros de altura. — Propiamente este cerro ya pertenece al *Páramo de Piñan*, con cuyo nombre se designa la Cordillera occidental al Norte del Cotacachi, hasta el punto en que principia á rebajarse hácia el valle del rio Mira. Los páramos de Piñan emiten varios ramales no muy largos hácia el oriente, es decir á la hoya de Ibarra, entre los cuales bajan los rios que conoceremos despues. Hácia el poniente se ensanchan bastante y de este lado salen algunas cordilleras considerables: *la de Toisan*, que principiando atras del Yana-urcu, entre las cabeceras del rio Intac (Llurimagua) y del rio de Santiago, franjea en direccion al O el valle del primero, y mas abajo el del rio Cayápas con el nombre de *Cordillera de Cayápas*. *La Cordillera de Lachas* sale del Páramo de Piñan un poco al N del Yana-urcu, y se tira al Noroeste entre las cabeceras del rio Santiago y del rio Lita y sobre las del rio Cachabí. Finalmente, la *Cordillera de Chilluri* es la rama que sigue, como continuacion mas recta de la Cordillera, hácia NNO, entre el rio Mira y el rio Lita. — Con esto ya hemos nombrado tambien los rios principales que nacen sobre la Cordillera y sus faldas occidentales: el rio *Llurimagua* del Cotacachi y Yana-urcu, los rios de *Santiago* y *Lita* de los páramos de Piñan.

La interrupcion que sufre la Cordillera por el valle del rio Mira es mas considerable, que la ocasionada por el rio Guallabamba, es decir, que el valle es mas ancho y la continuacion de la Cordillera al otro lado no es tan directa ni tan clara. Esto proviene especialmente de que el rio Mira no corta la Cordillera de E á O por una abra angosta, sino en direccion al N y NNO con una hoya ancha, que es como la continuacion de la hoya de Ibarra. Tambien la direccion de la Cordillera misma, que desde el rio de Guallabamba hasta el Páramo de Piñan ha sido de S á N, se cambia en seguida, como la de la Cordillera oriental, al NE.

Al lado derecho del rio Mira se manifiesta la Cordillera occidental de nuevo en los *páramos de Chiltazon y del Angel*, sin que pudiéramos designar precisamente las crestas centrales que correspondan á la continuacion directa de los páramos de Piñan al otro lado. Sobreviene otra circunstancia, que ofusca en algo el paralelismo de las Cordilleras en este lugar, y es la de que de los páramos del Angel sale un alto y ancho nudo interandino de O á E hasta la Cordillera oriental. Solo al Norte de este nudo, y cerca de la frontera de Colombia, se manifiesta de nuevo y con mas claridad el creston central de la Cordillera occidental, entre las cabeceras de los grandes tributarios del rio Mira y la hoya de Tulcan. — Al mismo tiempo encontramos allá un interesante grupo de volcanes, el último en la Cordillera occidental. Los tres mas notables son el *Chíles* con 4780 metros, el *Cúmbal* con 4790 metros y el *Cerro Negro de Mayasquer* con 4470 metros de altura; los

dos primeros con nieve perpétua y grandes heleras, y el tercero sin ella. — El Chiles, bajo 0° 52′ Lat. N, pertenece todavía al Ecuador, á lo ménos por su mayor parte, porque la frontera pasa sobre sus faldas setentrionales; lo mismo el Cerro Negro, que se halla muy próximo al lado oeste del Chiles. El Cúmbal que dista del último solo unas dos leguas hácia el N, ya cae allende la frontera de Colombia. Todos los tres volcanes se distinguen por sus profundas y espaciosas calderas ó cráteres. — Al N del Cúmbal la Cordillera sigue con el nombre de *Páramo de Colimba* hasta la cercanía del *Azufral de Túqueres*, que solo tiene 4070 metros de altura, pero no es ménos interesante que los precedentes.

Fig. 21. El Cúmbal.

El nudo que al Sur del Chiles atraviesa de la Cordillera occidental á la oriental, podemos llamar de los *Altos de Boliche*, porque estos le constituyen en union con los *Páramos del Angel* al poniente. Tambien se llama *nudo de la Huaca*, por el pueblo de este nombre, que se halla en gran altura (2952 m.) sobre su vertiente meridional, casi en la esquina que forma el nudo con la Cordillera oriental, cerca del cerro *Mirador*. Todo el nudo es muy ancho y cae por su altura en la region de los páramos. Su valla es el límite setentrional de la hoya de Ibarra y á la vez la linea divisoria entre los sistemas fluviales del rio Mira y del rio Patía. Gradualmente se abate al profundo valle del rio Chota (Mira), miéntras que al Norte, por la altura del valle del rio Carchi, su descenso es corto y poco notable.

En el centro de la hoya de Ibarra se hallan varios cerros volcánicos alineados de S á N, formando de tal modo como dos Cordilleras secundarias

y paralelas. La primera cadena comienza con el *Cusin* ó cerro de San Pablo, que mas arriba conocimos como un miembro del nudo del Mojanda y Cajas, y sigue al N con los picos volcánicos de *Cuvilche* (3882 m.), *Cochaloma* (3494 m.), del *Cunru* (3338 m.) y otros, hasta concluir con el alto *cerro de Imbabura*. Este se levanta aislado por tres partes en la llanura, á 4582 metros (2357 m. sobre Ibarra). Sus laderas muy empinadas de color gris y pardo, la corona de peñascos negros, que en la cúspide ciñen el cráter, la falta de nieve perpétua, le comunican un aspecto sombrio y provocan á una comparacion con el pico nevado del Cotacachi que se halla casi enfrente sobre la Cordillera occidental.

Fig. 22. El Imbabura visto del lado occidental.

La segunda cadena de cerros volcánicos, que llamaremos *Cordillera de Angochagua*, principia tambien sobre el nudo interandino del Cájas, pero al Este del Cusin, en los páramos de Pesillo, donde estos pasan á los de la Cordillera oriental. De ahí tira con una altura media de 3000 metros al Norte, entre los rios Taguando y Chamachan, y remata sobre las orillas del rio Chota y el pueblo de Ambuqui con el cerro de *Pinllar* (2708 m.). *Las Ventanillas* sobre la laguna de Yaguarcocha tienen 3066, el *Yurac-cruz grande* 3577 metros de altura.

El sistema fluvial del rio Mira superior se compone de los rios siguientes. El *rio Blanco* recoje primero todas las aguas que nacen sobre las faldas setentrionales del Mojanda, sobre las orientales de las Cordilleras de Chanchagran y Sigsicunga, y de la laguna de San Pablo. Todos estos riecitos, el *Pungo-yacu* (desaguadero del cráter del Mojanda), el *Tejar*, el *Quichinche*, el *Peguche* (desaguadero del lago de San Pablo) etc. se reunen en la cercania de la villa de *Otavalo* (2581 m.), y el rio Blanco corre de

ahí en direccion S-N. *El lago de San Pablo,* que ocupa la llanura entre el Mojanda, el Cusin y el Imbabura, y cuyo nivel se halla en la altura de 2697 metros, es el lago mas grande y mas hermoso de las hoyas interandinas del pais, con una media legua de diámetro. Á poca distancia de su orilla oriental se halla el pueblo de *San Pablo* (2726 m.).

Si seguimos de Otavalo el rio Blanco abajo, encontramos á la distancia de una legua sobre la banda izquierda el gran pueblo de *Cotacachi,* á la altura de 2453 metros y algo distante del rio. En las inmediaciones de Cotacachi brotan varias *fuentes termales* muy cargadas de ácido carbónico y bicarbonato de hierro y cal (ademas de otras sustancias). La fuente de *Yana-yacu* ó del *Tinte**) que es la mas conocida, tiene la temperatura de 27° C. — El rio de *Cuicocha,* el *Alambi* y el *Cari-yacu* son los afluentes principales, aunque pequeños, que recibe el rio Blanco de las faldas del Cotacachi. Desde la boca del último, cerca del pueblo de *Urcuqui* (2320 m.) declina su rumbo al NE, y á corto trecho se une con el rio Taguando que viene del Sureste. Los dos unidos toman el nombre de rio *Ambi,* y este cae unas dos leguas mas al Norte en el rio Chota.

El rio Taguando nace sobre los páramos de Pesillo y de Chuchicaranqui; sus cabeceras se reunen cerca del pueblo de Angochagua (2861 m.), y el rio corre de S á N entre el Imbabura y la Cordillera de Angochagua, hasta *Ibarra,* que está sobre su orilla izquierda en 2225 metros de altura. Sus afluentes son insignificantes y solo nombraremos el desaguadero del *Yaguarcocha.* Esta laguna de fama histórica,**) se halla una legua al N de Ibarra sobre una pequeña meseta y rodeada de colinas, á la banda derecha del Taguando, en la altura de 2253 metros. — Desde Ibarra el Taguando vira al NO, para unirse luego con el rio Blanco, como queda dicho.

Las llanuras que se hallan entre el rio Blanco y el rio Taguando, y que forman la base anchurosa del Imbabura desde el lago de San Pablo hasta Ibarra, son la parte mas plana de la hoya, la mas apta para la agricultura, y por su temperamento la mas sana. Ademas de muchas haciendas encontramos aquí los pueblos de *Hatuntaqui* (2407 m.), de *San Antonio* (2378 m.) y de *Caránqui;* los primeros dos al N del Imbabura, el último y la capital de la provincia al NE de él. *Ibarra* goza de la temperatura media de 16° C. y de un clima muy agradable.

Entre la Cordillera de Angochagua y la Cordillera real ú oriental nace

*) Se usa esta agua para teñir de negro los hilos y tejidos de algodon, preparados ántes con el cocimiento del guarango (*Prosopis sp.*).

**) A las orillas del Yaguarcocha (= lago de sangre) el inca Huaina-Capac obtuvo una victoria decisiva sobre los indios Caránquis sublevados, y los hizo arrojar por miles á sus aguas, que se tiñieron con la sangre de los sacrificados.

el *rio Chota*, llamado en su curso superior *rio Chamachan*. Corre paralelo al Taguando de S á N, y recibe del lado éste como primer tributario de consideracion el *rio Pisco*. Desde la desembocadura del Pisco, en cuya cercanía se halla el pueblo de *Pimampiro* al lado izquierdo, el rio comienza á virar al NO y finalmente al O, formando en su confluencia con el Ambi un ángulo recto. Solo esta parte inferior, desde Pimampiro se llama rio Chota, y en esta seccion le entra su tributario mas importante, el *rio Apaqui*, el cual, bajando en direccion al SO desde los Altos de Boliche, rodea el pié meridional del nudo y recibe todas las aguas que de N á S bajan de él, respectivamente de las mesetas de *Huaca* (2952 m.), *Tusa* (2874 m.) y *Puntal* (2672 m.).

Desde la confluencia del rio Apaqui, en donde se halla el caserío de *Caldera* (1600 m.) hasta la confluencia del rio Ambi en 1500 metros de altura, se extiende el hondo y caliente *valle de Chota*, célebre por su feracidad en los puntos que alcanza el riego artificial, por su vegetacion subtropical, no ménos que por su insalubridad, á consecuencia de las fiebres intermitentes endémicas. Aquí en el centro de la hoya, en el valle de Chota y en la llanura de Salinas, que se halla como su continuacion al lado izquierdo de la boca del Ambi, se manifiesta mejor el carácter singular de una gran parte de esta provincia: un terreno sumamente quebrado, los rios encañonados entre largas y arrugadas cuestas, por todas partes peñascales desnudos y tierras volcánicas del todo calvas ó escasamente revestidas de espinares; en el fondo de los valles, en donde estos se ensanchan, los oasis de los cañaverales, cafetales, platanales y frutales.

El rio Chota recibe entre la boca del Apaqui y su union con el rio Ambi un afluente considerable, el *rio de Angel ó de Mira*, que le entra del lado derecho (N) y le trae las aguas recojidas en los páramos del Angel, que forman la parte occidental del nudo interandino y se extienden hasta las faldas del Chiles y del Chiltazon. Lleva su nombre de los dos pueblos que se hallan á sus orillas. El de Mira tiene celebridad en la historia geográfica del pais, porque hasta aquí los Académicos franceses extendieron sus trabajos geodésicos en el siglo pasado.

Las aguas de todos los rios enumerados hasta ahora y reunidas por la confluencia del Ambi con el Chota, reciben el nombre de *rio Mira* y lo conservan hasta su desembocadura en el océano. Su curso es por algunas leguas, hasta el pueblo de la Concepcion, ó hasta donde podemos extender la hoya de Ibarra, de S á N; despues, en su curso al traves de la Cordillera, declina al NNO. Los afluentes que el rio Mira recibe del lado derecho, de los páramos del Angel y del Chiltazon, todos son de poca cuantía; algo mas largos son los del lado izquierdo, que bajan de la Cordillera

occidental, como el *rio de Salinas*, que primero pasa al lado del pueblo de *Tumbaviro* (2118 m.) y despues por él de *Salinas* (1639 m.) en la llanura del mismo nombre; el rio de *Palacara*, que nace en los páramos de Piñan sobre el pueblo de *Chahuasqui* (2408 m.), el rio *Amarillo*, el *Salado*, el de *Jerónimo*, todos de aquellos mismos páramos. — Mas cortos son los que siguen al Norte y bajan de la rama de Chilluri, como los rios de *Guallupi*, de *San Pedro*, de *Buena-Vista*, *Chinambi*, *Paramba* y *Cachi-yacu*. — Al lado occidental del mismo ramal de Chilluri se halla el *rio Lita*, que es el mas largo y caudaloso de este lado, y naciendo en los páramos de Piñan corre casi paralelo al rio Mira en su curso superior, en que pertenece á la region andina. En su último tercio y casi al pié de la Cordillera occidental vira al N y NE, para unirse con el Mira en un punto, que ya no dista mucho de los planos de la costa.

Al Norte del nudo de los Altos de Boliche encontramos la pequeña **hoya interandina de Tulcan**, regada por las cabeceras del *rio Guáitara*, que pertenece al gran sistema fluvial del *rio Patía*. — La hoya está limitada al Oeste por el volcan de Chiles, al Este por la Cordillera oriental sobre Tulcan, y al Norte por los cerros de Ipiales. Á causa de su alta posicion, casi en la region de los páramos, podríamos comparar la pequeña hoya de Tulcan con la de Cañar; su importancia consiste mas bien en la cria de ganado que no en la agricultura.

El rio Cúmbal que viene del cerro del mismo nombre y de los páramos de Colimba, pertenece todo á la República de Colombia; *el rio Carchi*, que desciende del cerro Chiles y corre por medio de la hoya de O á E, forma el lindero del Ecuador con Colombia hasta cerca de Ipiales, donde se reune con el Cúmbal y con otros dos riachuelos, el *Chana* y el *rio Bobo*, que bajan de los Altos de Boliche. Encima de esta confluencia de los rios y no muy léjos de la frontera, se halla *Tulcan*, la pequeña capital de la provincia del Carchi, á la altura de 2977 metros y con un clima bastante rígido.

La region andina é interandina que acabamos de describir, es la mas variada en cuanto á sus condiciones orográficas é hidrográficas. Difícil seria caracterizarla en pocas palabras, porque para hacerlo, tendríamos que hablar fuera de la configuracion externa, tambien de la variedad del clima, de la vegetacion y otros momentos, que serán objeto de consideraciones posteriores. Sinembargo no quiero privarme del gusto de intercalar aquí un bello pasaje concerniente, que debemos á la pluma maestra del doctor P. F. Cevállos. Hé aquí lo que escribe en su obra muchas veces citada (Resúmen de la Historia del Ecuador, VI, pág. 245) al pasar de la region litoral á la andina:

«Al describir esta segunda region del territorio ecuatoriano, es de ver que cambian las decoraciones y su aspecto de manera tan clara y distinta, que mas bien parece que pasamos, no de una nacion á otra, sino de un continente á otro, ó hablando con mayor acierto, de una zona á otra. El suelo, producciones y belleza de las provincias serraniegas son de diverso tipo y coloridos, pues, si en las costeñas la elevacion y cerramiento de los siempre y por siempre floridos bosques, la anchura, mansedumbre y majestad con que se deslizan los rios, y la maravillosa fertilidad de los campos forman un conjunto que á la verdad asombra; en las de lo interior las tierras descubiertas y caprichosamente vestidas de distintos colores, los montes de nieve que ván como á esconderse entre los cielos, y los contrastes que presentan la altura de estos plateados conos con la oscura profundidad de sus abismos, la furia de los torrentes y cascadas con la apacibilidad de las lagunas, los agrios y desnudos peñascales con el verdor de los valles y praderas, ó el dorado de las mieses por los contornos, la paja de los páramos hombreándose con los cañadulzales; constituyen panoramas embelezadores para quien, saliendo del enmarañado laberinto de las selvas, atraviesa los desfiladeros y viene á dar con el tambien laberinto montuoso de las altas mesetas de los Andes.»

Capítulo III.

La region occidental.

Sirva de introduccion á este capítulo, lo que he dicho del carácter general de la region occidental (pág. 16). — En su descripcion sistemática procederemos de nuevo del Sur al Norte, y como no podemos fijar siempre con toda exactidud sus límites con la region andina, á veces tendremos que subir las faldas de la Cordillera, para buscar el origen de los rios litorales, lo que importa poco, porque hicimos la distincion de las tres zonas solo con el objeto de facilitar su estudio, sin negar las transiciones sucesivas de una á otra. — En este capítulo podemos generalmente prescindir de la indicacion de las alturas de los lugares, que con tanta profusion he insertado en el precedente; porque en el litoral las alturas absolutas, sobre el nivel del mar, casi siempre son insignificantes. Notaremos sinembargo las excepciones.

Seccion Iª. La region litoral desde Túmbez hasta Guayaquil.

Á consecuencia de la gran ensenada, que hace el Golfo de Guayaquil en la tierra firme del continente sudamericano, la Cordillera de los Andes se acerca mucho al Océano pacífico, de manera que entre el pié de ella ó de sus ramales y el mar no queda mas que una llanura angosta. Solo desde Túmbez al Sur, y desde Puná al Norte, donde la costa retrocede al occidente, las llanuras litorales toman mas ensanche y mayor desarrollo.

El rio Túmbez pertenece en su sistema superior á la hoya interandina de Zaruma. Despues de salir de las montañas altas, ó desde el sitio de *Puyango*, en donde el valle comienza á ensancharse y las cordilleras á ambos lados se retiran, sigue muy correntoso por despoblados, siempre al Oeste, hasta el sitio peruano de *Ricaplaya*, donde hace un codo muy fuerte y vira al Norte. En su curso inferior, que mide hasta Túmbez unas 5 leguas, el rio es algo mas manso y navegable por canoas pequeñas. Atraviesa un

terreno suavemente undulado, y sobre sus orillas hay una serie de pequeños sitios y haciendas de ganado. — Esta region (la recorrí en Marzo, en la estacion lluviosa, cuando estaba cubierta de una bonita vegetacion gramínea y herbácea) me recordó vivamente las «lomas» entre Santa Lucia y Balsar ó atras de Colimes. Pero alejándose del rio Túmbez y penetrando mas al Sur, pronto desaparece la lozanía de la vegetacion y se manifiesta mas y mas el carácter triste del «*desierto de Túmbez*», que es el principio del gran desierto peruano que acompaña la costa del Pacífico, con pocas interrupciones, hasta Chile. — La *villa de Túmbez*, capital de la provincia del mismo nombre*), se halla sobre la orilla derecha del rio, unas 3 leguas arriba de su desembocadura. Esta se verifica por tres brazos anchos entre espesos manglares y no permite la entrada de embarcaciones mayores (vapores y barcos), ya por el poco fondo de los canales, ya por los extensos bajos que se hallan delante de la boca. — La marea sube en el rio hasta muy cerca del pueblo.

El rio de Zarumilla, que desemboca en el estero de la Huaquilla y por él en la Boca de Capones, al Sur de la isla Payana, es pequeño y nace entre las últimas ramificaciones bajas de la Cordillera de Tagüin, corre de S á N por un terreno parecido al que encontramos en el curso inferior del rio Túmbez, y tiene su importancia por ser actualmente la linea divisoria entre la jurisdiccion ecuatoriana y la peruana. Á la última pertenece el pequeño *pueblo de Zarumilla*, que se halla no muy léjos de su desembocadura sobre la orilla izquierda.

Si de Túmbez tomamos el camino mas recto á Santa Rosa, que pasa casi derecho de O á E y cruza el rio de Zarumilla en los sitios de *Papayal* (peruano) y *Chacras* (ecuatoriano), la distancia desde el rio Túmbez hasta el de Zarumilla es casi la misma, 4 leguas, que la que media entre este último y *el pueblo y rio de Arenillas*. Este último rio nace tambien entre los ramales occidentales de la Cordillera (los cerros de Tagüin y la Cord. de St^a^. Rosa), pero es mas largo y algo mas considerable, que el de Zarumilla. Despues de pasar en su curso superior por una region despoblada, de E á O, vira, al salir de las montañas, al N y recibe el nombre de *rio del Potrero;* finalmente entra en el *estero de Jumon* y por él en el gran *estero de Pital.*

Precisamente en el punto, en que abandona el rio la region montañosa y entra en la llanura, se halla el *pueblo de Arenillas*, que es el primero de

*) En el Perú corresponde la «Provincia» al «Canton» ecuatoriano, y el «Departamento» á nuestra «Provincia». Así Túmbez es una provincia del departamento de Piura; en el Ecuador diríamos que es un canton de la provincia de Piura.

la jurisdiccion ecuatoriana. Al N y NO de este pueblo, es decir, entre los rios de Zarumilla y del Potrero, y entre las montañas y el estero grande de Pital, se extiende una region casi desierta de unas 12 leguas cuadradas, en que distinguimos tres zonas paralelas: la primera, bastante angosta, es la de los manglares á lo largo del estero; la segunda, mucho mas ancha, consiste en salitrales, faltos de toda vegetacion (salitrales de Cayanca), que en tiempo de los aguajes en gran parte se inundan; la tercera zona entre la montaña (ó el camino real) y los salitrales lleva el carácter de las pampas áridas con una escasa vegetacion graminea y algarrobos y espinos aislados. — En general podemos decir que toda la region entre Túmbez y Arenillas participa todavía en mucho del clima árido de los desiertos peruanos, porque en esta parte el litoral se halla todavía bastante léjos de la Cordillera alta, que es la que influye esencialmente en la humedad del clima. Solo desde el rio de Arenillas, ó mejor dicho, desde Stª. Rosa, en donde las montañas altas ya se acercan mucho á las orillas del Golfo, comienza á desarrollarse el clima húmedo, que es tan característico á esta zona litoral del Ecuador hasta Naranjal.

El primer sistema fluvial algo desarrollado, que encontramos en la zona litoral, es el del **rio de Santa Rosa.** El comprende los rios, que bajan de las faldas occidentales de la Cordillera de Dumarí y de una parte de la de Chilla. Las dos ramas principales son el *rio de Stª. Rosa* propiamente dicho y el *rio de Buena-Vista.* El primero es el mas conocido, porque á lo largo de él y en parte por su mismo cauce pasa el camino real de Stª. Rosa á Zaruma y Loja. Miéntras corre entre las montañas, su curso es de E á O, pero desde Pitapungo, donde entra en la llanura, vira al NO. Desde el *puerto de Stª. Rosa* (llamado tambien puerto de Pital), dos leguas arriba de su boca en el estero de Jambelí, el rio toma la forma de estero, es decir, está sujeto á las alternativas de la marea y es navegable por chatas y pequeños vapores.

El *rio de Buena-Vista* nace sobre aquella parte de la Cordillera, que se llama Chillacocha y Cerros de la Angostura, y baja en direccion NO hasta el pueblo de Buena-Vista, en cuya cercanía entra en los llanos. Luego vira al O y SO, y dá muchísimas vueltas, sobre todo en la última parte de su curso, en que atraviesa un terreno muy bajo y pantanoso. Su confluencia con el rio de Stª. Rosa se halla al lado del puerto de Pital. — El rio de Buena-Vista recibe del lado derecho solo el pequeño afluente del *rio Raspa* en la cercanía del pueblo, pero del lado izquierdo le entran dos tributarios de mayor cuantía: el *rio de Caluguru,* que viene de la Cordillera de Dumarí, como el de Santa Rosa, y corre paralelo con este, en el valle de Biron. Desemboca en el rio de Buena-Vista muy cerca del puerto de Pital. El otro

es el *Rio Negro,* que nace mas al Norte y corre entre el rio de Buena-Vista y él de Caluguru. Su desembocadura se efectúa por varios canales que lo entrelazan con las bocas de los dos rios nombrados, en un terreno pantanoso que lleva el carácter de las «tembladeras». — Sobre el ramal de montañas, que separa el valle del rio Negro del del rio Caluguru, se levantan dos cerros cónicos muy característicos, que se llaman *Caluguru grande* y *Caluguru chico.* El pico del primero me sirvió de punto fijo en el levantamiento del plano del Canton de Stª. Rosa. *La Cabecera de canton* se halla á la orilla izquierda del rio de Stª. Rosa, un kilómetro al Sur del puerto de Pital ó de la confluencia del rio de Buena-Vista.

Donde el Estero de Stª. Rosa entra en el estero grande de Jambelí y casi enfrente de la llamada Boca de Pital, entra del lado derecho el *estero de Guarumal,* que mas arriba se llama *rio de Motuche.* Este rio, que se cruza en el camino de Machala á Buena-Vista, es ahora insignificante (en verano casi seco) y sirve de desaguadero á unas tembladeras, que se hallan entre los pueblos y rios de Buena-Vista y de Pasaje; pero en una época no muy remota parece haber sido el cauce del rio Jubones. — Mas al Norte y ya cerca de la Boca de Jambelí entra por el mismo lado derecho el pequeño y corto *estero de Machala*, que apénas mereceria una mencion, si no fuese la principal via de comunicacion con la capital de la provincia del Oro, con *Machala.* Las chatas y los pequeños vapores penetran hasta el fin del estero, donde se halla el *Puerto de Pilo* en una llanura salitrosa. De ahí dista el pueblo apénas una milla. Algunos esteritos mas, que hay desde la boca de Jambelí hasta la del Jubones, se puede ver en el mapa.

El rio Jubones nos interesa por ahora solo en su curso inferior (de 4 á 5 leguas), desde el pueblo de Pasaje; porque todo el resto cae en la region andina y queda descrito mas arriba. En su curso medio llevaba el rumbo de E á O, pero desde su salida de las montañas cerca de *Pasaje,* vira al Noroeste y lleva el nombre característico de «*El Rompido*». Es bastante correntoso hasta su desembocadura en el golfo de Guayaquil al lado del pueblecito de *Bajo alto*, de manera que la navegacion se dificulta aun para canoas de pieza, á lo ménos desde el sitio del *Guabo* por arriba. En parte atraviesa terrenos muy bajos, dividiéndose en varios brazos y formando tembladeras, por las cuales cruza un brazo al Norte hasta el rio Chaguana, que es tributario del rio Págua.

En todos los mapas antiguos del siglo pasado y tambien en él de Villavicencio el Jubones desemboca *al Sur* de Machala en el estero de Jambelí, miéntras que hoy corre muy al Norte de este pueblo. Parece que el cambio se verificó á fines del siglo pasado ó al principio del nuestro, y consistió en que el Jubones se rompió un cauce nuevo inmediatamente abajo del pueblo

de Pasaje, embancando al mismo tiempo el antiguo, que se habrá dirigido al Suroeste. De aquí se explica su nombre nuevo de «El Rompido». Como las cartas antiguas son tan defectuosas, no puedo indicar con exactitud el curso antiguo del Jubones; pero basta observar con alguna atencion aquella region sobre mi mapa nuevo, para aprobar la conjetura de que el antiguo Jubones haya pasado por las tembladeras al SO de Pasaje y por el rio Motuche, para desembocar en el actual estero del Guarumal. Probablemente esta no fué la única vez, que el Jubones cambió de curso; pues en las pampas que se extienden entre Machala, Pasaje y Buena-Vista, se encuentran por todas partes antiguos cauces secos de rios, y el terreno se compone en gran parte de arena muerta y de cascajo, como lo arrastran los rios durante las crecientes. Y aun parece que el rio tenia en una época dos bocas al mismo tiempo, la actual del Rompido y la antigua por el Guarumal. Lo deduzco de un paso, que se lee en la obrita otra vez citada de A. Baleato del año 1820 y que dice: «En el límite austral de la provincia está el rio de la Sabanilla ó de los Jubones, que baja del distrito de Cuenca, y pasando por el pueblo de Yulug, á poca distancia *se divide en dos brazos;* el del N forma el rio Jumar ó de Machala, que desagua por la costa de este nombre; y el del S es el rio de Zabanilla que desemboca por el salto Túmbez, en los esteros de la costa de Payana.» En consecuencia de frecuentes avenidas y cambios fluviales esta region se ha esterilizado por partes y hoy dia es escasa de agua. *Machala* mismo no goza de una posicion muy ventajosa al borde de los salitrales y manglares, y padece de carencia de agua. Su region cultivable se halla léjos, hácia las orillas del Rompido y del rio de Buena-Vista.

Desde «El Rompido» hasta el rio de Naranjal sigue á lo largo del Golfo (ó del Canal de Jambelí) una zona de 11 leguas de largo, que en todas sus secciones es muy uniforme. Es aquella region en que la Cordillera occidental (entre Mullepungo y el Cájas) se acerca mas al mar que en ninguna otra parte de la República, y por esto su vista desde el golfo, ó desde la vecina isla de Puná, pertenece á las mas grandiosas, de que se puede gozar, presentándose ella con su altura absoluta de 4000 metros.*) La descripcion de esta parte de la Cordillera encuentra el lector en la pág. 44, en donde tambien he indicado los rios principales que bajan de ella al litoral, y cuyos

*) En la region andina el observador, hallándose el mismo en alturas de 2000 metros y mas, siempre aprecia tan solo las alturas relativas. Así, por ejemplo, desde la hoya de Cuenca, la misma Cordillera que admiramos desde Puná por su gran elevacion y con toda su altura absoluta, se presenta solo con 1500 metros y hace poca impresion. El Chimborazo que tiene mas de 6300 metros, nunca ostenta toda esta altura, sino á grandes distancias, desde las llanuras litorales, donde ya no hace impresion; en la cercanía solo lo vemos con 3500 ó á lo mas con 4000 metros.

valles hacen las incisiones profundas en su mole gigantesca. — Los pies de los estribos de la Cordillera no se prolongan mucho en la llanura y todos acaban á la distancia de 3 ó 4 leguas del golfo, con lo cual queda indicado el ancho de esta zona perfectamente llana, cuyo largo es de once leguas, como he dicho mas arriba.

Numerosos son los rios que riegan y fertilizan esta region. El primero al Norte del Jubones es el *rio de Págua*, que en su curso medio recibe como tributario el rio *Machalera*, y cerca de su boca el de *Chaguana*. Todos los terrenos adyacentes á estos tres rios pertenecen á la gran *hacienda de Págua*. — Sigue el pequeño *rio Siete*, que no nace en la altura de la Cordillera principal, sino entre sus últimas ramificaciones que separan los rios de Págua y de Tenguel, arriba del cerrito cónico de *Tenguelillo*. Su curso regular se pierde por algun trecho en las tembladeras de la costa, y solo entre los manglares, cerca de su desembocadura, se declara de nuevo un cauce regular. — Sigue el *rio de Tenguel*, que viene desde la cresta misma de la Cordillera, naciendo del *lago de Nariviña*, y desciende en direccion al NO hasta su entrada á los llanos. De ahí sale por muchas tortuosidades hácia el Oeste al mar. — El *rio de Gala* se parece en mucho al de Tenguel, pero tiene un curso mas recto de E á O. Al entrar en la llanura se acerca hasta pocas cuadras al rio de Tenguel (cerca del sitio de Gala de arriba), y aun parece que en épocas antiguas los cauces de los dos rios se habian confundido varias veces en ese lugar. Mas adelante vira por un arco grande al Oeste. Todos los terrenos comprendidos entre los rios Gala y Siete y atravesados por el Tenguel, hasta muy arriba en las faldas de la Cordillera, pertenecen á la *hacienda de Tenguel*, que es una de las mas grandes y mas valiosas de la República.

Á poca distancia del rio Gala sigue el de *Balao*, que en cuanto al caudal y extension de su sistema, es el mas grande. Los valles superiores y medios de los rios de Pagua, Tenguel y Gala eran angostos y despoblados, pero el valle del rio de Balao es mas anchuroso y poblado por haciendas y caseríos hasta cerca de los páramos. Por él conduce un camino bastante frecuentado á Cuenca. Las dos venas principales, de que se forma el rio de Balao, son los rios de *Ángas* y de *Jerez*. El primero nace sobre la parte de la Cordillera que se llama *Hatuc-loma*, algo al S del Cájas, y el segundo en la cercanía del *cerro Jerez*, sobre *Tarugapamba* que pertenece á la ramal que sale del Cájas hácia Molleturo. De este mismo lado bajan el *rio de Canoa* y mas adelante el rio de *Chacayacu*, tambien tributarios de rio de Balao. Los afluentes del lado izquierdo son numerosos pero pequeños, entre ellos los rios de *Huaca*, de *Baños*, de *St°. Domingo*, de *Siri-yacu*, de *Tuquir*. Desde la boca del último entra el rio Balao en la llanura y corre primero

por casi dos leguas (por «*Las Playas*») dividido en muchos brazos pequeños entrelazados, que frecuentamente cambian de curso. Solo desde el *Sitio Nuevo* se recoje en un cauce mas estable y sigue muy tortuoso hasta afuera, al golfo. Cerca de su boca y casi á la márgen de los manglares se halla el *pueblo de Balao* á la orilla izquierda del rio. Hasta aqui suben con la marea las chatas y los pequeños vapores.

Dos leguas al N de la Boca de Balao encontramos la de *Jagua*. Este rio se parece en su curso inferior al de Balao, pero no es tan largo y viene por un valle despoblado del ramal de la Cordillera, que se halla encima de Molleturo. — Ahora siguen hasta Naranjal una porcion de riachuelos cortos, los de *Lainin*, del *Cármen*, de *San Jacinto*, de *las Piedras*, de *Minas* y de *Pucay*, que todos nacen en las últimas ramificaciones del ramal de Molleturo, y atraviesan en su último tercio una region pantanosa, en que se bifurcan y entrelazan varias veces ántes de reunirse de nuevo cerca de los manglares en los esteros de *San Vicente*, *Balao chico* y en el *Estero viejo* (Boca de Caña-yacu). Con el rio de Naranjal ó de Suya se acaba la region angosta del litoral y en su boca tambien el golfo de Guayaquil, principiando ahí el delta del rio Guayas, y ensanchándose las llanuras hácia el oriente.

El rio de Naranjal ó de Suya, que en su curso superior conocimos con el nombre de *Cañar*, entra en la llanura á la distancia de ocho leguas de su boca, algo mas arriba de la hacienda de *Suya grande*, ó de la boca del rio Patul. De este punto corre al SOO, dejando á su derecha (lado Norte) grandes llanuras pantanosas, y recibiendo de su izquierda (lado Sur) los afluentes descendientes de la Cordillera de Molleturo. Entre estos hay que mencionar ante todo el *rio Norcay*, que nace sobre el Cájas de Cuenca, baja por el valle de Contra-yerba y del *Mihuir* de E á O, y vira cerca de Molleturo al N. Despues siguen los pequeños rios de *Gramatal*, *Pechiche* y de *Chacayacu*, que en su curso inferior participan de la propiedad de los rios que conocimos al Sur de Naranjal, de ramificarse y entrelazarse varias veces arriba de sus desembocaduras. El Chacayacu es el mas largo y mas importante de ellos. El recoje las aguas del ramal de *Yerba-buena*, sobre la cual sube el camino real de Cuenca (r. Shiri-yacu, r. Pescado, r. Chacayacu) y sobre su brazo izquierdo se halla el *pueblo de Naranjal*, á la distancia de legua y media de su desembocadura en el rio grande de Suya ó de Naranjal. Hasta esta boca ó *el puerto de la Revesa* sube la marea, y el rio ó estero es navegable y accesible por los vapores fluviales.

Como la region litoral entre Machala y Naranjal constituye uno de los distritos de cacao mas importantes de la República, conviene completar la descripcion con algunos datos mas. La region es tan uniforme, que basta estudiarla á lo largo de un rio, desde su boca hasta el pié de las montañas,

para conocerla toda. Por tipo podria servir el rio de Tenguel ó el rio de Gala. Distinguimos 4 zonas muy características, que se siguen de O á E en el órden siguiente: 1° *La zona de los manglares* á lo largo de la orilla del Golfo, mide comunmente una milla de ancho y está sujeta á las inundaciones ocasionadas por las mareas todos los dias, ó á lo ménos en tiempo de los aguajes. En esta zona el rio dá algunas vueltas largas y tiene la forma de un estero mas ó ménos ancho, que se vacia y se llena dos veces en 24 horas. Con la creciente entran las embarcaciones, que no pasan del tamaño de las «chatas». — 2° Sigue *la zona de las sabanas y tembladeras* con un ancho variable de una á tres millas. Ella no se presta todavía á la agricultura, pero admirablemente á la cria de ganado, pues el pasto natural es abundante y exuberante. En tiempo de las lluvias (en invierno) se inunda casi todo el terreno, y en varias partes las aguas quedan estancadas durante todo el año, formando las tembladeras. En esta zona el rio serpentea con mil tortuosidades, cambiando con frecuencia de cauce, bifurcándose y á veces perdiéndose por trechos en los pantanos y tembladeras. — 3° *La zona del cultivo*, la mas importante de todas, se extiende entre la sabana y el pié de las montañas con un ancho de una á tres leguas. Forma un plano casi insensiblemente inclinado de E á O, y se compone de un terreno algo arenoso pero rico en tierra vejetal, que á la entrada en los valles y al pié de las montañas pasa al cascajoso, pero en general se presta especialmente á la agricultura. En el estado natural esta zona está cubierta de una vegetacion arbórea muy variada y espesa, en la cual se encuentra mucho cacao silvestre, indicando de antemano el cultivo, á que el terreno parece como predestinado. En efecto se reunen en esta zona todas las condiciones favorables al cultivo del cacao: un clima húmedo y caliente, un suelo lijeramente arenoso ó cascajoso pero sustancioso. Sinembargo, los otros productos trópicos, especialmente el café, el plátano y la caña no quedan en zaga del cacao; en una palabra, es una de las regiones mas fértiles del pais y está todavía léjos de ser explotada en la extension en que lo merece. Aquí el rio corre por un cauce mas estable, es mas correntoso y hace ménos vueltas, ya no es navegable ni en canoas pequeñas. Las inundaciones, si en invierno á veces suceden, son parciales y transitorias, el terreno, aunque en consecuencia de la mucha humedad del clima regularmente fangoso, no es pantanoso. — 4° *La zona de las montañas* comprende las faldas inferiores de la Cordillera ó de sus ramales. Podemos extenderla hasta la altura de unos mil metros, es decir, hasta donde se cultivan con ventaja los productos de la tierra caliente; mas arriba ya pasa á la region andina. Esta zona queda en el distrito de que hablamos, todavía sin cultivo, si exceptuamos el valle del rio Balao, en que se encuentran algunas haciendas en el límite

de la region andina. Generalmente queda cubierta de las selvas vírgenes con aquella vegetacion trópica y majestuosa, que caracteriza el pié y la primera grada de los Andes. El ancho de esta zona es naturalmente muy variable, segun las montañas se prolongan mas ó ménos hácia la costa, y segun se abaten rápidamente ó por lomas tendidas á la llanura. Los rios llevan el carácter de torrentes estrepitosos y arrastran con preferencia cascajo grueso, esterilizando las playas á lo largo de sus orillas, miéntras que en la zona anterior fertilizan el terreno, depositando á su largo los bancos y vegas de arena y tierra vejetal, tan favorables al cultivo del cacao, café, plátano, tabaco etc.

La region que acabo de describir, es tambien sumamente instructiva para el geólogo, que quiere estudiar la formacion aluvial de las provincias litorales, y volveremos á ella en otro capitulo.

Desde el rio de Naranjal hácia el Norte se cambia notablemente el carácter de la region litoral, las llanuras se ensanchan, las montañas se retiran al Este. En lugar del Golfo de Guayaquil (Canal de Jambeli) tenemos á la izquierda *el rio Guayas* y su delta.

Echemos una ojeada sobre el mapa, y observaremos que **el Rio Guayas** se presenta como la continuacion del Golfo hácia el Norte. Desde la punta Sur de la isla de Mondragon, donde propiamente acaba el Golfo, hasta la ciudad de Guayaquil se miden 10 leguas. Si tiramos una linea recta de E á O, desde la Revesa, adentro de la boca de Naranjal, hasta la boca del estero de Sabana grande, y si reunimos estos dos puntos con un tercero que se halla enfrente de Guayaquil en medio rio, ó en el «Cerrito», sacaremos un triángulo, cuya base indicada mide tambien 10 leguas, como su altura. Y este triángulo comprende apróximativamente el delta *antiguo* del rio Guayas, es decir, como existió en una época geológica no muy remota y quizá todavia en la moderna, cuando el Guayas comunicaba por la sabana de Guayaquil, y por varios puntos mas abajo con el Estero Salado y sus ramificaciones. La separacion completa que actualmente existe entre el Salado y el Guayas, se ha efectuado por los aluviones del rio mismo, que formaban poco á poco la sabana, cegaban los canales de comunicacion y embancaban toda la orilla derecha. Por este procedimiento muy natural, que no es imaginario sino un hecho geológicamente probado, el *delta actual* del rio Guayas se halla reducido á la mitad del triángulo descrito arriba, es decir, á la porcion que cae al lado izquierdo del rio principal, y el Estero Salado forma un sistema aparte.*)

*) Lo que el rio ha formado por aluvion, puede tambien destruir por la erosion, como sabemos por mil ejemplos en los cauces de nuestros rios. No seria imposible que

Inmediatamente arriba de Guayaquil el rio pasa una angostura entre el cerro de Santa Ana y los cerros de Cabra, estrechándose en este lugar á 1500 metros; pero luego y enfrente de la ciudad se ensancha mucho y se divide en dos brazos que rodean la *isla de Santay*, cuyo largo es de una legua. Unido de nuevo en un solo tronco, corre casi recto de N á S, presentando en su orilla derecha como únicos accidentes notables un pequeño estero que rodea *la isla de Masa*, y mas abajo (5 leguas distante de Guayaquil) la pequeña colina de *Punta Piedra*, que significa para los navegantes la mitad del camino entre Guayaquil y Puná, y recuerda á los Guayaquileños un episodio triste de la historia moderna del pais (1865 Combate de Jambelí). — Un poco arriba de Punta Piedra se separa el primer canal grande del delta á la izquierda, que se llama *canal de Matorillos*, y una legua mas abajo sale en el mismo sentido el *canal del Callejon*, que es el camino de las embarcaciones distinadas á la boca de Naranjal. Entre los dos canales expresados se extiende la angosta pero larga ($2^1/_2$ leguas) *isla de Matorillos*. Abajo de ella el brazo del rio, formado de los dos canales, es mas ancho que el rio principal, del cual está separado por la gran *isla de Mondragon*, que tiene casi una legua de ancho y 4 de largo. Otra mas pequeña, que se llama *Malabrigo*, se halla en medio del brazo entre Mondragon y la boca de Naranjal. — Donde acaba la isla de Matorillos, sale al oriente la ancha *boca de Taura*, llamada así, porque de ella se introduce hácia el N y paralelo al canal de Matorillos el *estero de Taura*. Pero otro estero no ménos importante, entra de la misma boca de Taura mas al Este y vira despues igualmente al N y NE con varias ramificaciones. Este es el *estero de Churute* que está en comunicacion con el de *Churutillo* ó un brazo ancho, que desde la boca de Naranjal sube tierra adentro hasta la de Taura, separando de tal modo de la tierra firme una isla grande. Siempre es muy difícil dar una descripcion clara de los laberintos acuáticos tan complicados, y mucho mejor se los estudia sobre el mapa.

La region comprendida entre el rio Guayas (desde la boca de Naranjal hasta Guayaquil) y la Cordillera occidental tiene el ancho de diez á doce leguas y es completamente llana, con excepcion de los cerros de Taura, que luego conoceremos. Es muy poco habitada y poco cultivada, porque en su mayor parte se compone de sabanas pantanosas é inundadas (tembladeras), que á lo mas se prestan á la ganadería, pero no á la agricultura. La última se halla reducida á ciertos lugares alislados; donde el terreno la favoreceria, como hácia el pié de la Cordillera, falta la poblacion, y todo está cubierto

se restablezca en algun tiempo la comunicacion entre los dos sistemas; pero el interes de la ciudad de Guayaquil exige, que se la impida en cuanto sea posible.

de monte, rico en maderas valiosas (montañas al Este de Taura y de Boliche, montañas de Bulubulu).

El fondo oriental de esta region forma la Cordillera entre el rio de Cañar y el de Chanchan, de que hablé en otra parte. Dos rios de importancia nacen en sus faldas: el *rio Rircay,* mas abajo llamado *rio de Taura* y el *rio de Bulubulu,* que abajo se llama *rio de Boliche.* Los sistemas de estos dos rios, que en su curso medio é inferior comunican entre si, ocupan casi toda la region de que tratamos. Solo en la parte mas meridional encontramos entre el rio de Naranjal y el de Taura el pequeño *rio de Churute,* que nace en las tembladeras al Sur de los cerros de Taura y entra pronto en el estero grande de Churute.

El rio Rircay baja de la Cordillera casi recto de E á O por un angosto valle, que corre paralelo al de Cañar, y en cuya parte media se hallan algunas haciendas, que sinembargo ya pertenecen á la region andina. Al salir del valle y de las montañas, y al entrar en la llanura, vira al NO por un espacio de 3 leguas, hasta el sitio de *Guamapungo* ó el cerrito de la *Huaquilla.* En este trecho corre por varias venas entrelazadas, y una mas separada que se llama de *Chontapamba vieja,* parece indicar el cauce antiguo del rio. En Guamapungo conserva un brazo la direccion al NO y vá derecho al rio de Bulubulu, que se halla á poca distancia y baja como el Rircay de la Cordillera con el rumbo E-O, pero por un valle del todo despoblado. Este brazo que une los dos rios, queda en ciertas épocas casi seco; el caudal principal del Rircay, que desde aquí se llama *rio de Taura,* vira al pié del cerrito de la Huaquilla al Oeste y corre por largo trecho casi paralelo al rio de Boliche. Del lado izquierdo recibe el tributo del rio *Corozo ó Guarumo,* que recoje las aguas de las montañas al pié de la Cordillera entre el rio Suya y el rio Rircay. Desde el *pueblo de Taura,* que se halla sobre su orilla izquierda, cambia el rio poco á poco su rumbo al Sur y entra en el estero navegable, que sale á la Boca de Taura. En su curso inferior recibe el rio de Taura muchísimos afluentes pequeños de las sabanas y tembladeras. Casi enfrente del pueblo entra un canal que le comunica con el rio de Boliche, y que es navegable en pequeñas canoas. Otro canal que sale mas abajo del pueblo en el codo que hace el rio para entrar al estero grande, es muy conocido bajo el nombre de *la Zanja* y comunica con el rio Guayas, desembocando abajo del sitio de Sono. Tambien se trafica por este canal en canoas, y es la via de comunicacion mas corta entre Taura y Guayaquil.

El rio de Boliche (asi llamamos el Bulubulu desde el punto en que recibe el mencionado brazo de Guamapungo) corre bastante recto de E á O hasta su desembocadura en el Guayas. Primero pasa entre las haciendas

de *Vainilla* y de *Guanábano*, y despues llega al *pueblo de Boliche*, que se halla sobre su borde derecho. Media legua abajo del pueblo se divide el rio en varios brazos; el mas meridional se dirige á Taura y es aquel canal de comunicacion de que he hablado y que entra enfrente del pueblo. Los demas brazos se pierden pronto en las extensas tembladeras, que se hallan entre Boliche y el rio Guayas; sinembargo atravesando esos pantanos en canoa, se puede seguir el rio principal por todas sus mil tortuosidades que describe, ya ensanchándose como un lago, en que apénas se observa la

Fig. 23. Un estero cerca de Guayaquil, en tiempo de marea baja.

corriente, ya estrechándose en un angostísimo hilo de agua, hasta salir finalmente con un cauce regular (desde el sitio del Sauce) al brazo del rio Guayas, que baña el lado oriental de la isla de Santay.

Los demas riecitos que caen al rio Guayas en esta region, como los esteros de *Zoraida*, de *Santay*, de *Cantagallo*, de *Sitio nuevo* etc. son todos insignificantes y nada mas que desaguaderos de las tembladeras.

Por primera vez encontramos entre Taura y el rio de Suya un grupo de cerros del todo independientes de la Cordillera de los Andes. Son los *cerros de Taura* ó de *Churute*, que desde Guayaquil se presentan como una

pequeña cordillera. Distan del pié de la Cordillera grande unas tres leguas y se levantan directamente y sin transicion de la sabana completamente llana de Taura, mas cerca al rio Churute que al de Taura. El grupo consta de 6 cerros cónicos, aislados, é irregularmente agrupados, y de una pequeña cadena que se extiende algo mas que una legua de E á O. Los dos puntos mas altos de esta cadena son el cerro *Masvale* y el de *Batang;* y de los cerros aislados son los principales el *Cimalon* el *Guabito* y el *Perequeté.* Su altura es de 300 á 400 metros. En las inmediaciones del pueblo de Taura y al lado derecho del rio encontramos una cadenita baja (de 20 á 30 metros de altura) de colinas, *los cerritos de Taura*, que no merecerian mencion, como tampoco la *Huaquilla* de Guamapungo citada mas arriba, si no llamasen la atencion en una llanura tan perfecta. Pero con estos dos puntos y los cerros altos de Taura hemos enumerado todas las elevaciones de terreno en la zona litoral desde Machala hasta Guayaquil.

El delta del rio Guayas con sus islas de aluvion está cubierto de *manglares.* Pero miéntras que en el Salado que contiene agua del mar casi pura, el mangle acompaña los esteros y esteritos hasta sus últimas ramificaciones, en el rio Guayas sube este arbol solo hasta cerca de la isla de Masa, es decir hasta donde el agua es muy salobre. Lo mismo se observa en los esteros de Naranjal y Taura, en los que el mangle sube hasta el punto, en que el agua salada de las mareas prevalece sobre el agua dulce del rio.

He dicho mas arriba, que la region entre el rio de Naranjal y el de Boliche — y podemos extenderla hasta el rio Chimbo —, consta por su mayor parte de llanuras incultas y terrenos pantanosos. Como tales terrenos se repiten con frecuencia por toda la region litoral del pais, conviene conocer de una vez su naturaleza y clasificarlos juntamente con otros que á cada paso tendremos que nombrar en nuestra descripcion. El costeño y sobre todo el «montuvio» distingue *manglares, salitrales, pampas, sabanas, sartenejales, tembladeras, pozas, pajonales, esteros (secos), playas, vegas, bancos, lomas.* Todas estas expresiones se refieren á terrenos de aluvion y significan ciertas modificaciones ó ciertos estados de desarrollo.

Los manglares y salitrales se encuentran solo á lo largo de la costa del mar y de los esteros, que llevan agua marina. En cuanto á la vejetacion, representan dos extremos, pues en el manglar es espesísima, aunque consta casi exclusivamente de los árboles y arbustos del mangle, y en el salitral falta completamente. El manglar, que forma la orilla misma del mar ó del estero, se inunda cada dia por las alternativas de las mareas diarias; el salitral, que es una llanura atras de los manglares, se aniega

periódicamente en los tiempos de aguajes, y por la evaporacion del agua las sales marinas quedan impregnando la tierra ó cubriéndola con una costra blanquecina. En muchos puntos, en que se hallan pozas naturales en el salitral, quedando el agua estancada y sujeta á una evaporacion contínua, se forman capas gruesas de sal gema, ó *salinas naturales*, en todo análogas á las artificiales de Santa Elena; así por ejemplo en la punta sur de Puná, en las islas de Payana, Tembleque, Pongal etc.

Pampa, nombre original de America, significa propiamente cualquier llanura, pero se aplica en la costa con preferencia á los llanos extensos con poca ó ninguna vegetacion. Así los salitrales tambien son pampas, lo mismo que las sabanas abiertas. En fin, es un nombre mas bien genérico que no específico.

Las sabanas son llanuras cubiertas mas ó ménos espesamente de una vegetacion gramínea, comunmente con árboles aislados ó pequeños grupos de árboles, á veces tambien interrumpidas por bosques mas extensos. La sabana puede inundarse en invierno, pero en verano queda siempre seca, y en esta última estacion es cuando se forman **los sartenejales**, que son una modificacion especial de la sabana. El suelo de la sabana ó es algo arenoso ó puramente arcilloso; en el primer caso no se raja (ó muy poco) en tiempo de sequedad, y el césped de la vegetacion gramínea es espeso é igual; en el segundo caso forma en invierno un lodazal de los peores que se puede imaginar. El lodo es una arcilla negruzca muy pesada y pegajosa, que en verano se diseca completamente y se hace dura como piedra. Pero al mismo tiempo que se diseca, el terreno se raja en todos sentidos por mil hendiduras finas y anchas, y mas ó ménos profundas, quedando finalmente una superficie de irregulares y asperos terrones. Cualquiera de mis lectores habrá observado este fenómeno en pequeña escala al borde de un pantano que se diseca, ó siquiera en una olla de cola, que mucho tiempo estuvo sin uso. Las partes de la sabana que se hallan en este estado, reciben el nombre singular de sarteneja ó *sartenejales*. Aquí la vejetacion es rala, se encuentran las gramas solo por mechas aisladas, y el resto son yerbas inútiles y hasta perjudiciales al ganado. No hay cosa mas molesta para el viajero, y mas dañosa para el casco del caballo, que atravesar sartenejales largos, en que el camino todavía no está trillado. Por lo demas se forman sartenejales no solamente en la sabana, sino tambien en los salitrales, cuando el terreno de ellos es arcilloso en lugar de ser arenoso. — En un paseo de Guayaquil al Estero Salado se puede atravesar en media hora las cuatro formaciones descritas hasta aquí: La *sabana* se presenta ya abierta, ya con los arbolitos característicos de los espinos; se atraviesa algunos *sartenejales*, despues se llega á una zona angosta de *salitrales* y finalmente al *manglar*, que termina el paseo.

Las tembladeras son sabanas anegadas durante todo el año, que se extienden á veces sobre algunas leguas cuadradas. La vegetacion de ellas es del todo distinta de la de la sabana. Tambien predominan las gramíneas y ciperáceas, pero con formas gigantescas y mezcladas con un grandísimo número de otras plantas palustres y acuáticas. Los arboles son con preferencia sauces y alisos, y se encuentran especialmente á los bordes de las tembladeras; en las partes centrales ó faltan, ó se hallan aislados. El agua cubre el terreno desigualmente, llegando su profundidad de pocos centímetros á algunos metros. Donde no pasa de $^1/_2$ metro, es invisible desde alguna distancia, porque la vegetacion cubre todo; pero en los lugares mas hondos hay solamente plantas nadadoras, ó se presentan lagunas extensas del todo despejadas, *las pozas.* El reves de las pozas son las islas, que de vez en cuando se hallan esparcidas por las tembladeras, y consisten en que el terreno se eleve de $^1/_2$ metro sobre el nivel del agua. En estas islas encontramos la vegetacion y las demas condiciones de la sabana. — En las tembladeras de alguna extension el agua rara vez queda del todo estancada, porque son alimentadas por rios, que las atraviesan ó que se pierden en ellas, y tienen sus desaguaderos. En verano el movimiento del agua es poco notable, tanto mas en invierno, en que las corrientes son fuertes y las aguas á veces muy turbias. El lodo y la arena fina arrastrada por los rios se deposita entre la vegetacion de las tembladeras, y por este procidimiento, por lento que sea, el terreno bajo se alza continuamente, el pantano se reduce cada año, la tierra firme gana terreno, la tembladera se convierte poco á poco en sabana seca. Las tembladeras ofrecen al ganado un alimento abundante, sobre todo en verano, cuando las sabanas cirunvecinas quedan secas bajo los rayos abrasadores del sol. Son dificilmente accesibles al estudio; pero ahora se presenta una ocasion magnífica de conocerlas con toda comodidad, porque el ferrocarril entre Guayaquil y Yaguachi atraviesa una region típica de tembladeras.

Las pozas y los pajonales no son mas que tembladeras en una escala reducida. Se hallan con preferencia en el sistema superior del rio Guayas, en los cantones de Vinces, de Baba, de Pueblo viejo, en la region del «Cacao de arriba», cruzada por tantos rios. Están situadas regularmente entre los «bancos» de los rios donde el terreno es mas bajo y son los residuos de las inundaciones anuales, que se verifican durante el invierno. Cuando la poza está cubierta de una planta que se llama pajon y que tiene hoyas anchas como el platanillo, pero mas pequeñas, recibe tambien el nombre de *Pajon* ó *Pajonal*, que de consiguiente es muy distinto del pajonal de la sierra. Tambien las pozas se llenan poco á poco, como las tembladeras, por los depósitos de las aguas; «se embancan». Y se puede

accelerar este embancamiento artificialmente, conduciéndoles en invierno por un canal una gran cantidad de agua turbia y lodosa de un rio vecino. Las pozas están casi siempre en relacion con

Los Esteros, y muchas veces no son mas que unos ensanches muy bajos de estos. De la palabra «estero» el costeño hace un uso ó mejor dicho abuso muy extenso. Deriva del latin «*aestuarium*», y segun el diccionario español significa propiamente un brazo de la mar ó de un rio en que se verifica diariamente el juego del flujo y reflujo de la marea. Sinembargo en todo el litoral se designa con ella tambien cualquier rio no demasiado grande, aunque se halle léjos del mar, fuera del alcance de la marea, y en las montañas interiores. Para el buen montuvio son rios solo los del primer rango y sus tributarios grandes, todos los demas afluentes «no son rios, Señor, sino esteritos no mas» como dirá sonriéndose de nuestra ignorancia. Pero en la acceptacion en que tomamos la palabra en este lugar, el «*Estero*» ni lleva agua siquiera, es el cauce seco y abandonado de un rio antiguo. Tales esteros abundan en la region baja y llana del Ecuador occidental, en que los rios corren en cauces poco estables y los cambian cada rato con facilidad. Algunos quedan secos todo el año, otros se llenan en invierno con las aguas de lluvia ó por una comunicacion temporal con los rios, y estos son principalmente los proveedores de las Pozas y Pajonales.

Playas, vegas y bancos son efectos del agua corrida y se hallan de consiguiente á lo largo de los rios. — *Playas* se llaman los planos casi al nivel del agua, cubiertos de arena muerta en el curso inferior, y de cascajo mas ó ménos grueso en el curso superior y medio de los rios. Este material es estéril y sujeto á cambios contínuos, porque el rio, cada vez que crece, inunda la playa, arrastra los materiales viejos y deposita nuevos. Hay rios de cauces superficiales, que poseen playas muy anchas, y en tales lugares se bifurcan y se ramifican con facilidad. Ya conocemos los ejemplos de los rios de Balao y de Rircay. *Vegas* se forman solo en los rios que poseen cauces algo hondos y corren con alguna fuerza. Son los depósitos de tierra vegetal mezclada con lodo y arena fina, que se forman en el talud del cauce, siempre al lado opuesto á la corriente mas fuerte del rio.

Las vegas son terrenos movedizos, cambian con la corriente con frecuencia de lugar, y se renuevan casi todos los años durante el invierno, cuando los rios están llenos y arrastran mucho material en suspension. Á la vega corresponde el barranco al lado opuesto del rio, es decir al lado de la mayor corriente, que quita contínuamente algo del talud del cauce y lo convierte en un barranco casi vertical. La alternativa de vegas y barrancos se puede observar especialmente en los rios que dan muchas vueltas, como

p. ej. el rio Daule. A cada vuelta corresponde su vega y su barranco. El terreno de las vegas es sumamente feraz y desempeña un gran papel en la agricultura del pais, aunque se presta solo al cultivo de las plantas anuales, como del tabaco, arroz, mais y de legumbres.

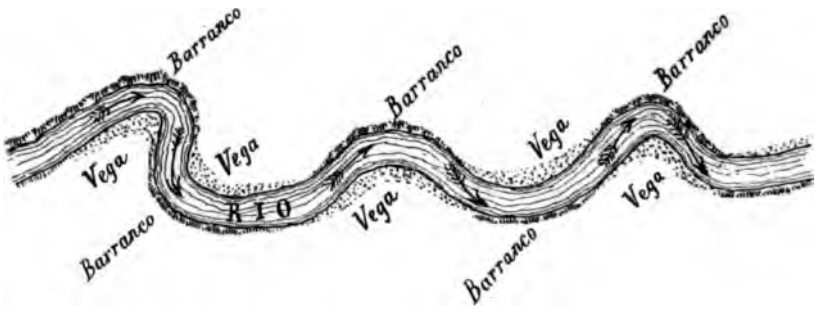


Fig. 24.

Los bancos son en comparacion con las vegas un fenómeno mucho mas grandioso y aun mas importante para la agricultura. Sin los bancos las provincias del Guayas y de Los Rios no serian lo que son, el emporio del cacao y el centro de la agricultura ecuatoriana.

El material que compone los bancos es parecido al de las vegas; es una tierra arenosa y muy sustanciosa, que deja las raices penetrar y expanderse con facilidad y retiene bien la humedad, á pesar de no ser muy compacta. Este terreno feraz que tambien se llama terreno «*de pan sembrar*», forma la zona próxima al cauce del rio con un ancho variable de pocas á muchas cuadras, y es el producto de aluvion del rio mismo. El banco es algo mas alto (á veces solo $^1/_2$ ó 1 metro) que las sabanas que siguen á sus espaldas, y tiene la tendencia de extenderse hácia ellas por los nuevos aluviones, que le vienen sea del lado de la sabana, cuando se halla anegada, sea del lado del rio, cuando este en ocasiones se trasborda é inunda el banco mismo. Este seguirá creciendo en altura y ancho, hasta que las crecientes del rio ya no llegan á inundarlo. Pero tambien el principio y la primera formacion de un banco no es difícil de comprender. Supongamos que un rio se abra un nuevo cauce por una sabana baja. El rio correrá casi al nivel de la sabana en un cauce superficial; con la menor creciente inundará todo el terreno adyacente, y los materiales mas pesados, la arena, se depositará en las inmediaciones de la orilla, miéntras que las partículas finas de arcilla, que el agua lleva en suspension, formarán un depósito sumamente delgado en la sabana mas adentro. Este procedimiento se repite con frecuencia, y en pocos años tendremos á lo largo del rio un banco mas ó ménos ancho, que disminuye en espesor conforme se aleja del rio. Tendrá tal vez dos metros de altura, cuando la sabana no se levantó todavia de un cuarto

de metro, ademas se compondrá del material arenoso característico del banco, y la sabana recibió el lodo arcilloso propio de los sartenejales. — Es claro que tales bancos no pueden formarse en todas partes, sino solamente en la region en que los rios llevan el material á propósito, y donde favorecen las condiciones topográficas, que es comunmente en su curso medio. Como los bancos rara vez pasan el ancho de 5 ó 6 cuadras, el terreno fértil que constituyen, seria muy reducido, si se encontrasen solo á lo largo de los rios actuales; pero se hallan tambien á lo largo de todos los «Esteros», es decir de los rios antiguos y abandonados, y como el número de estos es muy grande, los bancos cruzan todo el pais y se aumentan de año en año. Muchas veces sirven para determinar el curso antiguo de un rio, aun cuando el «Estero» haya desaparecido completamente desde mucho tiempo.

Las lomas son un fenómeno de otra categoría y pertenecen á una formacion geológica algo mas antigua, que los términos explicados hasta ahora, los cuales todos se referian á modificaciones de la misma formacion aluvial. Aunque «loma» significa cualquier altura pequeña prolongada con pendientes cortos, en las provincias bajas se entiende con «las lomas» una region especial, en oposicion á las tembladeras y sabanas. Se podría decir que las lomas son sabanas unduladas. En efecto, aunque la vegetacion es algo distinta, sinembargo en el aspecto exterior, en su vegetacion gramínea, en los arboles y grupos de árboles aislados se parecen las dos zonas, y en órden económico se complementan, pues las lomas sirven al ganado de invernadero. Cuando en la estacion lluviosa las tembladeras son inaccesibles, cuando las sabanas se hallan anegadas, el ganado se retira á las lomas y encuentra un pasto excelente y abundante. Las lomas se extienden á veces sobre espacios grandes, en que las crestas de las ondas tienen apróximadamente la misma altura y los vallecitos intermedios la misma profundidad; tambien se observa un cierto paralelismo en ellos como en las ondas del mar, con que se puede comparar. El terreno es comunmente arenoso y hasta cascajoso, por esto seco, y solo en invierno se forman riachuelos en los pequeños valles, á cuyo borde se hallan bosquecitos umbrosos. La altura de las lomas es variable; en algunos parajes tiene solo de 4 á 8 metros, en otros llega de 15 á 20 metros.

Las lomas son la primera grada en la escala hipsométrica del pais y la penúltima en la geológica, pues su formacion precedió inmediatamente á la aluvial, y se verificó en la época cuaternaria, probablemente como depósito de un mar poco profundo.

Ya conocimos tales lomas en la cercania de Túmbez; pero en su desarrollo típico se puede estudiarlas á ambos lados del rio Daule medio, por ejemplo entre Santa Lucia y Balzar, ó entre el rio Colimes y el de Puca.

Seccion IIª. El sistema fluvial del rio Guayas.

El sistema fluvial del rio Guayas es el mas extenso, el mas hermoso y el mas importante de todo el Ecuador occidental, y — podemos agregarlo sin exageracion — de toda la costa sudamericana, desde Panamá hasta Valparaiso. En la seccion anterior hemos conocido el curso inferior del Guayas y su delta, ademas algunos tributarios que recibe en esta parte del lado de la Cordillera. Ahora trataremos de su curso medio y superior, y de todos sus afluentes que le engruesan desde la boca el rio Daule hácia arriba. Inmediatamente abajo de esta boca el rio se estrecha entre los *cerros de Guayaquil*

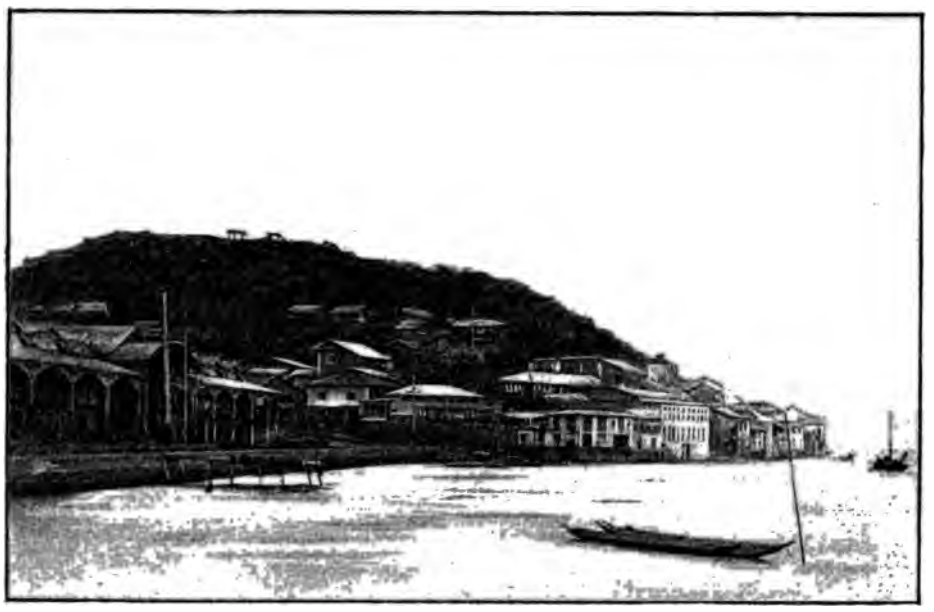


Fig. 25. Las Peñas de Guayaquil y el Cerro de Santa Ana.

y *los de Cabra* (ó de Duran), como ya he dicho en otro lugar, y esta cadena de cerros es la linea divisoria entre el sistema fluvial inferior y el medio, entre las llanuras de abajo y las de arriba. Esos cerritos, que al lado de Duran y cerca de Guayaquil no llegan á la altura de 100 metros, son el principio de una Cordillera geológica y geográficamente muy importante; continúan al Oeste del Estero Salado en la *Cordillera de Chongon* y en *la de Colonche* hasta el mar, levantándose á alturas muy considerables de 600 y 800 metros. La alineacion de los cerros de E á O se observa muy bien cerca de Guayaquil. Al lado de Duran comienzan, una legua del rio adentro, á levantarse cinco cerritos aislados de la sabana y tembladera; despues se reunen varios en una cadenita, que llega hasta la orilla del rio (cerca de la estacion del ferrocarril). Sigue la gran interrupcion del rio Guayas de

1500 metros, en la cual se levanta solo la islita del «*Cerrito*», como la cúspide de una colina subfluvial, que es un eslabon de la misma cadena.*) Á la orilla derecha se levantan escarpadas «*las Peñas*» al *cerro de Santa Ana*, á cuya falda meridional se acuesta la hermosa reina del Guayas en la sombra de los palmares. Con el *cerro de Santa Ana* principia otra cadenita que sigue en la extension de una milla, por las alturas del Cármen, y acaba en el cerro del Manicomio, que cae precipitado á la sabana. Una última interrupcion de 1000 metros de ancho, separa los cerritos de Guayaquil de los del Estero Salado. Por esta angostura comunican las sabanas del Sur con las del Norte, y por ella se introduce el Salado para subir con sus últimas ramificaciones hasta las cercanías de Mapasingue, una legua al Norte de Guayaquil. Al Oeste del Estero Salado los cerros se levantan pronto á alturas mayores y la cadena se ensancha. Á la distancia de 2 millas del Salado encontramos todavia una depresion fuerte, que sinembargo no llega al nivel de la sabana. Por ella pasa el camino de Stª. Elena entre Puente grande y Agua-piedra. Pero de ahí se alza el ancho macizo de la **Cordillera de Chongon** con el *Cerro azul*, y no se encuentran en adelante interrupciones notables en la cresta central de la cadena, hasta la provincia de Manabí.

Conviene que desde ahora sigamos el curso ulterior de esta Cordillera, que es la mas importante de todo el Ecuador occidental, y separa netamente el sistema fluvial del Guayas de la region que será el tema de la seccion siguiente. — Aunque el rumbo general de la Cordillera es de E á O, se observa, sinembargo, desde Guayaquil la tendencia de una declinacion al Norte, y esta tendencia es todavía mas pronunciada desde el sitio de Juntas, que se halla á su pié meridional. Un poco mas allá de este punto toma su curso al NO, acercándose mas y mas al mar y alcanzando al mismo tiempo su mayor elevacion. Aquí se llama *Cordillera de Colonche*, y al entrar en la Provincia de Manabí sigue el rumbo de la costa misma, que es de S á N, hasta 1° 25′ Lat. S, poco mas ó ménos. El valle ancho del «Rio seco», que viene de las llanuras de Jipijapa á salir al mar, interrumpe su curso y la separa de las montañas, que al otro lado del valle siguen hasta las cercanías de Montecristi y Manta. Pero al Sur del valle del Rio seco se encuentra la Cordillera con la de los *cerros de Pajan y de Puca*, que tiran de SO á NE y separan la hoya de Jipijapa y del rio de Portoviejo de las cabeceras de los rios Pajan y Puca, que tributan al Daule. De tal modo se presenta sobre el mapa como una sola cordillera, que principiando cerca de

*) El Cerrito es la *única* isla del rio Guayas, que no consta de aluviones modernos, sino de peña viva, y es el resto de una antigua formacion geológica. Por esto subsistirá, por mas pequeña que sea, aun cuando las otras (como la de Santa Rosa) desaparezcan ó cambien de lugar.

Guayaquil describe casi un semicírculo hácia el Oeste, cuya cuerda es el rio Daule, y cuyo extremo setentrional se acerca mucho á este rio (sin tocarlo), enfrente de Balzar. — Al Norte del rio Puca y de Balzar los cerros divisorios entre el sistema del Daule y los rios de Manabí se rebajan mucho y pierden mas y mas su carácter de cordillera; sin dinstinguirse una pronunciada cresta central, la linea divisoria sigue mas ó ménos el rumbo al N y NNE, y pasadas una vez las cabeceras del rio de Chone, se tuerce con irregularidad hácia NE y E entre las del rio Daule y las de los tributarios del rio Esmeraldas. En esta region entre Chone y Santo Domingo de los Colorados, no se puede hablar de una «Cordillera» divisoria. Todo el pais se parece á una *meseta* extensísima, en que los rios hicieron sus incisiones, y que se inclina muy suavemente hácia el Oeste, hácia el Norte y hácia el Sur, de manera que forma una bóveda sumamente aplastada, sobre la cual nacen las cabeceras de aquellos. El eje longitudinal de la bóveda corre de NEE á SOO; sus pendientes setentrionales y orientales pertenecen al sistema del Esmeráldas, las meridionales al del rio Guayas, y hácia el occidente nacen algunos rios litorales de Manabí. Sobre dicha bóveda y siguiendo la linea divisoria de las aguas, se ha proyectado el ferrocarril de Bahia de Caráques á Quito, y se ha abierto una trocha provisoria. — Para circunscribir todo el sistema del rio Guayas, agregaremos que hácia el oriente está limitado por la Cordillera alta desde el Azuay hasta el Quilotoa y la Cordillera de Chugchilan y Sigchos. Á él pertenecen tambien las hoyas interandinas de Alausí y de Chimbo, que sinembargo están fuera del campo de nuestras consideraciones actuales. Solo al lado sur de la banda oriental del Guayas nuestro sistema no tiene un limite natural por todo su ancho, porque desde el último cerrito al E de Duran se confunde con la region que hemos tratado en la seccion anterior. Podemos limitarlo con una linea imaginaria, que tiramos desde aquel cerrito entre el rio de Boliche y el de Chimbo, respectivamente del Chanchan, hasta la Cordillera.

El sistema completo del Guayas (tomándolo desde la boca del rio Daule) se extiende sobre una área de 34500 km.□ (=1114 leg.□), de los cuales pertenecen 25900 km.□ (=836 leg.□) á la region litoral y 8600 km.□ (=278 leg.□) á la region andina.

Á la entrada de la region, que vámos á describir sistemáticamente, y en el límite entre el Guayas inferior y su sistema medio, se halla **Guayaquil** á su ribera derecha. Esta ciudad, que es la capital de la provincia del Guayas y la capital comercial de toda la República, ocupa una posicion ventajosísima en su calidad de *Puerto principal del pais*, cerca de la confluencia de tantos rios navegables, y en un lugar que es accesible para los vapores y barcas marinas de mayor calado. Los fundadores de Guayaquil

acertaron admirablemente con la eleccion del sitio; mas arriba faltaba el agua al puerto, mas abajo (p. ej. en Puná) estaba demasiado léjos de las regiones mas ricas en productos agrícolas y de exportacion, se dificultaba la comunicacion con ellas mediante pequeñas embarcaciones, que ahora es facilisima. Por su posicion astronómica he aceptado la que dan las cartas marítimas modernas en 82° 11′ 33″ Long. O de Paris, y 2° 12′ 0″ Lat. Sur. — Reclinada con la parte setentrional, que se llama Ciudad vieja, á la colina de Santa Ana, se extiende Guayaquil á lo largo del rio por 3½ kilómetros, y hácia la sabana su mayor ancho (por la calle del 9 de Octubre) mide un kilómetro y medio. Aquí es donde el Estero Salado se acerca mas al rio

Fig. 26. Los Baños del Estero Salado.

Guayas, pues la distancia entre las orillas de los dos no es mas que de 2100 metros, y es probable que en tiempo no muy lejano la ciudad ocupará todo este estrecho. El plano de Guayaquil, con excepcion de una pequeña parte de Ciudad vieja, se halla casi al nivel del mar y por esto el rio Guayas y el Estero Salado están sujetos á las mareas tan fuertes, como la costa misma del mar, y en tiempo de los aguajes la diferencia entre pleamar y bajamar llega á 4 metros. Esta es la razon, porque el rio lleva agua salobre, es decir muy mezclada con agua del mar, y no es potable sino en tiempo del invierno, cuando las inmensas cantidades de agua dulce que vienen del interior, vencen el impuje de las aguas saladas, y la mezcla se verifica mas abajo cerca de Puná, á la entrada en el golfo. Tambien se explica, que los alrededores de Guayaquil, aunque no carezcan de amenidades, no se prestan mucho al cultivo sino de aquellas plantas, que echan

raices poco profundas ó prefieren un terreno salobre, como la palma de coco; porque en consecuencia de las infiltraciones del rio y del Estero Salado el terreno está impregnado de agua salobre, y esta brota en abundancia doquiera que se haga un hueco de uno ó dos metros de profundidad. Ademas los terrenos de la sabana y de los cerros cascajosos de suyo no son feraces, y la primera produce á lo mas un escaso pasto en invierno.

Aunque bien podemos hablar de un «sistema» superior del rio Guayas, el rio pierde su nombre arriba de Guayaquil desde la boca del Daule, y se llama *rio de Bodegas*, segun la ciudad de este nombre que se halla en su curso superior. Para proceder con órden en el redaje de rios, en que vamos á entrar, conviene enumerar los tributarios principales, de que cada uno forma un sistema extenso aparte, y de consiguiente una subdivision de esta seccion. *El rio Daule* es el tributario mas importante y mas largo de todos, y forma con el de Bodegas el rio Guayas. Sigue el *rio de Yaguachi*, que no es otro que el *Chimbo* y entra del lado oriental al Bodegas, 5 leguas (en linea recta) arriba de Guayaquil. En continuacion tenemos del lado derecho *el rio de Vinces y Quevedo* con el laberinto de sus diferentes desembocaduras; y finalmente el *rio de Caracol y de Zapotal* con todas sus dependencias en su curso inferior, que no son ménos enredadas, que las del rio anterior. Estos cuatro rios son los principales del sistema, y el Bodegas mismo pierde desde su confluencia con el de Caracol su importancia, porque hácia mas arriba lleva poco caudal y sus ramificaciones se pierden pronto en los valles occidentales de la Cordillera. Tambien los demas rios orientales entre el Bodegas superior y el rio de Yaguachi son insignificantes.

Principiemos con la descripcion del tronco, que es el **rio de Bodegas.** Su direccion general entre Guayaquil y Babahoyo (que es lo mismo que Bodegas) es de SO á NE (corre naturalmente en direccion opuesta, porque ahora subimos en el rio), sinembargo hace vueltas tan grandes y caprichosas, que en un primer viaje será difícil orientarse. Asi, por ejemplo, navegamos de Guayaquil 2 leguas al Norte hasta la punta de la *isla de Mocolí*, en seguida $1^1/_4$ legua al Este, despues otra legua al Norte hasta la hacienda de Palo largo, y finalmente $1^1/_4$ legua al Este á la boca de Yaguachi. Hasta aquí el rio tiene de 2000 á 1500 metros de ancho, pero desde la boca de Yaguachi se estrecha considerablemente, y nos dirigimos de nuevo recto al N. Á poca distancia el rio se bifurca, abrazando con los dos canales casi de un mismo ancho la *isla de Guare*, que tiene casi media legua de largo. Arriba de Guare entra del lado derecho la boca de Cañas, una de las bocas del rio Vinces, y el rio hace una vuelta larga hácia Este al rededor de la *isla de la Vega*, que está enfrente de Zamborondon; pero nosotros pasamos de Guare, despues de una pequeña virada al NE, derecho al Norte por el

Cop. de una fotografía.

GUAYAQUIL, VISTO DESDE LA FALDA DEL CERRO DE STª ANA.

estero de Chínguere, cortando así aquella vuelta larga. Hace 50 años, que Chínguere era un esterito pequeño, por el cual traficaban las canoas con la marea alta, ahora lo cruzan los vapores con facilidad, se ensancha diariamente y ya constituye el cauce principal del rio, embancándose y cerrándose mas y mas el antiguo cauce al rededor de la isla. Á la vuelta del estero de Chínguere estamos enfrente del *pueblo de Zamborondon*, á la distancia de 7 leguas (en linea recta) de Guayaquil. Los vapores hacen este viaje, á favor de la marea en 3 ó 4 horas. Hasta aquí sube con las mareas el agua salobre en verano; mas arriba el rio siempre lleva agua dulce, y aunque la marea suba mas allá de Bodegas, consiste solo en el reflujo de las aguas dulces. Esta circunstancia en union con la diferencia del terreno explica el cambio notable del paisaje, que observa el viajero al pasar de Zamborondon. Este pueblo marca el límite de dos regiones distintas: hácia abajo se extiende la de las sabanas con las haciendas de ganado, hácia arriba sigue la de las vegas y de los bancos con las haciendas de cacao y café; la primera excluye la agricultura, la segunda la reune con la ganadería.

Entre Guayaquil y Zamborondon las orillas del rio quedan abiertas; á ambos lados se extienden las sabanas libres, que mas adentro pasan á las tembladeras; bancos de «pan sembrar» no se forman, porque el rio aquí no lleva en suspension los materiales necesarios, y cuando aniega las sabanas, sus aguas turbias despositan solamente aquella lama fina, que endurecida se parece á la arcilla y constituye el terreno de las sabanas y de los sartenejales. Apesar de cierta monotonía, esta region no carece de perspectivas pintorescas, sobre todo en invierno cuando la sabana se presenta cubierta de una alfombra de verdor primoroso, y el ganado, que en verano prefiere la cercanía de las tembladeras, sale por millares á las orillas del rio. Los grupos de palmas de coco y los arboles sombrios del Mango, que no faltan en la cercanía de las haciendas, completan el cuadro idílico y nos hacen olvidar la pobreza relativa de la flora sabanera. La única elevacion del terreno que encontramos en las inmediaciones del rio, es el *cerrito de Calentura*, que trae su nombre de una hacienda del mismo nombre, una legua arriba de Guayaquil, y que es de la misma naturaleza que los cerros de Cabra y de Guayaquil. Los afluentes que recibe el rio de Bodegas hasta Zamborondon de ambos lados, son, exceptuando los rios de Yaguachi y de Vinces, tan insignificantes, que no merece la pena enumerarlos. Aquí cabe la expresion que son «esteritos no mas», porque todos son desaguaderos de las sabanas y tembladeras, y están sujetos á la alternativa de las mareas.

Sigamos nuestro viaje de Zamborondon por arriba. El rio de Bodegas se reduce pronto á ménos de la mitad de su ancho anterior, y la direccion de NE es mas constante. Dejamos muy pronto á nuestra izquierda, es decir

en la orilla derecha del rio, la boca de otro brazo del rio Vinces, y pasamos despues la pequeña *isla de Silva*, que se halla en medio del rio. Á poco trecho y $1^1/_2$ legua arriba de Zamborondon, nos encontramos con una bifurcacion notable del rio que forma algunas islas grandes. El brazo que se separa en direccion al Este, se llama *Estero de Chijo*, y despues de rodear dos islitas (la que se halla en la boca, se llama de Angulo) se divide de nuevo, abrazando con sus dos canales la *isla de Flores*, que tiene dos leguas de largo. Estos dos brazos con la isla intermedia se tienden de SO á NE, y despues de unirse de nuevo en la cercanía de sitio de *Jujan*, vá el Estero al Norte para salir al rio de Bodegas en la *Boca de las Peñas*, media legua abajo de Babahoyo, cercando del tal modo la isla grande que no lleva nombre propio. Todo el brazo del Chijo con sus ramas lleva bien el nombre de «estero», porque en efecto se parece mas á tal que no á un rio, quedando casi seco en bajamar y llenándose solo durante la marea creciente. — Entre tanto navegamos por el rio principal, conservando todavía el mismo rumbo desde la boca de Chijo hasta la gran *vuelta de Cabonda*. De ahí nos dirigimos con un codo muy fuerte al O y NO, hasta la *Boca de Baba*, en cuyo sitio, y pocas cuadras mas arriba (boca del Arenal) desaguan las últimas venas del sistema del rio Vinces. Vuelve el rio á su direccion antigua de NE, y seguimos sin novedad hasta la cercanía de Pimocha. Algunas cuadras abajo de este pueblo se repite el mismo fenómeno que encontramos cerca de Zamborondon, de que el rio hace con su cauce antiguo medio embancado una vuelta al Este al rededor de una isla, miéntras que un brazo, ántes pequeño, se ensanchó y constituye actualmente el cauce principal.

El cauce antiguo se llama *estero del Tejar*, por salir al rio grande al lado de la hacienda de este nombre, arriba de Pimocha. Muy cerca de la punta inferior de la isla y al lado derecho del rio se halla el pequeño *pueblo de Pimocha* sobre la boca del *rio de Pueblo viejo*, que pertenece al sistema del rio de Zapotal, y antiguamente ha sido su vena principal, ántes de que el rio de Caracol se conquistase esta prerogativa. Pimocha dista de Zamborondon 4 leguas, y dos de Bodegas. — Un poco arriba del pueblo el rio tira al Este hasta mas allá de la boca del Tejar, despues al Noreste hasta la boca de las Peñas, donde se reune con el estero de Chijo, y finalmente hacemos una vuelta larga al N y NE para llegar á *Babahoyo ó Bodegas*.

La region entre Zamborondon y Bodegas se caracteriza por los «bancos» á lo largo del rio, que con su variada y exuberante vegetacion constituyen un paisaje lindísimo, en que cambia continuamente la decoracion, conforme que avanzamos entre los cacaotales, cafetales, cañaverales, vegas sembradas de tabaco y arroz, y los frutales de toda clase al rededor de las numerosas haciendas. Tampoco no faltan las sabanas abiertas, que de trecho en trecho

interrumpen los bancos y llegan hasta las orillas del rio. Pues es de saber, que los bancos componen una zona angosta, y que en todas partes se encuentran á su espalda las sabanas, especialmente al lado oriental, que á poca distancia del rio participa todavía en mucho de la region que dejamos abajo de Zamborondon. La parte occidental, desde la boca de Baba por arriba, está cruzada tambien á mayores distancias del rio por los bancos, que acompañan el redaje de rios y esteros secos, que por allá se encuentran. — La region es absolutamente plana; solo al NO de Zamborondon y á la distancia de media legua del pueblo, se levanta entre los dos brazos principales del rio Vinces el *cerro de Zamborondon*, rodeado al O de tembladeras y al E de sabanas. Es una montaña cónica, cuyo cúspide encontré en 268 metros de altura; sobre una prolongacion oriental de la base se levanta otro cerrito que apénas llega á la mitad de aquella altura. En un pais montañoso un cerro de 268 metros no mereceria mucha atencion, pero por su aislamiento completo él de Zamborondon la llama en alto grado y parece mucho mas elevado de lo que es. El pueblo le rodea con el nimbo de tradiciones fabulosas, y para el geógrafo su cúspide es una señal trigonométrica magnífica visible en torno de 6 leguas, doblemente apreciada en esas llanuras, en que á veces es el único punto que le facilita la orientacion.*)

Babahoyo ó *Bodegas* (propiamente Las Bodegas de Babahoyo) es la capital de la provincia de Los Rios y el puerto principal para el interior. Se halla situado á 12 leguas al NE de Guayaquil, sobre la orilla izquierda del rio de su nombre, enfrente de la boca del rio de Caracol. Una parte de la poblacion, el pueblo viejo, se encuentra á la orilla opuesta del rio, entre el triángulo que forma este con el rio mencionado de Caracol, pero está decayendo de dia en dia, especialmente por ser su terreno muy bajo y en invierno completamente anegado, de suerte, que en esta época presenta el aspecto de una poblacion lacustre ó un pueblo flotando en balsas sobre el agua. Hasta aquí la marea se hace muy notable y los vapores fluviales de Guayaquil suben á favor de ella tambien en la estacion de sequedad; pero mas allá y por el rio de Caracol solo en invierno, cuando los rios se hallan muy crecidos. En Bodegas principia el viaje por tierra de los que se dirigen á las provincias interiores. Los vapores hacen el viaje de Guayaquil á Bodegas regularmente en ocho horas.

Conozcamos la region entre el rio de Bodegas y la Cordillera occidental, empezando con el **rio Chimbo** inferior y el *Chanchan*. La Cordillera es desde aquí aquel ramal ó mejor dicho aquella cadena paralela á la principal,

*) Así p. ej. el cerro de Zamborondon me sirvió para extender una red de triangulaciones desde Guayaquil hasta Bodegas, que de otro modo hubiese exigido operaciones muy complicadas y largas.

que mas arriba hemos llamado *Cordillera de Chimbo*, por formar el borde occidental de la hoya ó del valle del mismo nombre. El valle de Chimbo acaba en *Puente de Chimbo*, donde el rio abandona las montañas y su rumbo N-S, entrando en los llanos con direccion al O. En este lugar, al lado del aislado cerrito de *Cutuguai*, que está enfrente de *Agua-clara*, el rio Chanchan, que desagua la hoya interandina de Alausí, se acerca mucho al Chimbo, y parece que antiguamente un brazo comunicaba en efecto con él, porque hasta ahora la region, que sigue hácia abajo entre los dos rios hasta su confluencia, se llama *La Isla*. En general podemos decir, que el rio Chimbo y el rio

Fig. 27. Agua-clara cerca del Puente de Chimbo. (Toma de agua para Guayaquil.)

Chanchan han cambiado con mucha frecuencia sus cauces en esta region entre el pié de la Cordillera y Yaguachi. Por todas partes encontramos los antiguos «esteros» secos, y el terreno es especialmente en la parte superior, es decir hasta donde los rios arrastraron con facilidad los materiales gruesos, muy cascajoso y por esto ménos favorable á la agricultura, aunque existen tambien extensos bancos y llanos con buena tierra vejetal. Unas seis leguas al Oeste de Puente de Chimbo los rios Chimbo y Chanchan se reunen, despues de haber formado aquella larga lengua de tierra que se llama la Isla, y que se compone de playas y llanuras de cascajo, cubiertas de una espesa vejetacion de monte. Al Sur linda esta rejion con las montañas y el rio de Bulubulu. — Despues de su confluencia con el Chanchan sigue el rio

Chimbo todavia unas dos leguas al Oeste en un cauce variable, ó mas bien sin cauce, por playas extensas, con varios brazos enredados. En este punto se acerca mucho al rio de Boliche enfrente de las haciendas de Vainilla y Guanábano, y durante las cercientes del invierno el primero transmite una parte de sus aguas al segundo. Poco á poco los brazos del Chimbo se recojen de nuevo en un cauce bien determinado, y el rio toma la direccion constante al NO hasta su desembocadura en el rio de Bodegas. — Al lado de la hacienda de Chobo recibe el *rio de Milagro* y toma el nombre del **rio de Yaguachi.** Desde aquí, tres leguas arriba de su boca, está sujeto á las mareas y es navegable, aunque los vapores suben en verano solo hasta

Fig. 28. Puente de Yaguachi.

el *pueblo de Yaguachi*, que se halla á media distancia entre Chobo y la boca, sobre la orilla derecho del rio. Una legua abajo y una legua arriba de este pueblo encontramos á ambos lados del rio una zona angosta de bancos, por lo demas atraviesa la region de las sabanas. — Un poco arriba del pueblo de Yaguachi encontramos al lado sur la boca del *rio antiguo de Chimbo* y podemos seguir el estero, que solo en invierno lleva agua, y corre casi paralelo al rio actual, unas 4 leguas hácia arriba, hasta el punto en que este cambia de rumbo. Á la orilla izquierda de este estero y una legua distante del pueblo nuevo, se hallan los pequeños restos de *Yaguachi viejo.*

El *rio de Milagro*, aunque de poco caudal, tiene sus cabeceras muy arriba en las montañas y al pié de la Cordillera. En su curso superior se acerca mucho al rio Chimbo en la cercanía del sitio de Barraganetal, y

parece que desde ahí en alguna época remota ha servido de cauce al Chimbo mismo, ó á lo ménos á un brazo de él. Así lo atestiguan los esteros secos y cascajosos que cruzan entre los dos rios. Tambien en su curso inferior el rio de Milagro se bifurca, una legua arriba del pueblo: un brazo (el principal) vá derecho hácia SOO á la boca de Chobo, y otro, que se llama *rio de Chirijo*, corre al O á poca distancia del primero y casi paralelo á él, y se pierde finalmente en las pozas y tembladeras, que hay al N de Milagro y de Yaguachi. Un poco abajo de la bifurcacion indicada entra al rio de Milagro el de *Venecia*, que es de poca cuantía y recoje las aguas de varios riachuelos en la cercanía del pueblo de *Naranjito* entre el rio Milagro y el Chimbo. Media legua distante de la boca de Chobo está el floreciente *pueblo de Milagro* sobre la ribera derecha del rio, rodeado de cafetales y frutales.

Todos los afluentes del rio de Bodegas y del Estero de Chijo desde la boca de Yaguachi hasta el sitio de Jujan, son insignificantes y desaguaderos de las sabanas, así por ejemplo los esteros de Corrales, de Ñausa, del Convento etc. Solo cerca de la punta de la Isla de Flores entra al Estero de Chijo un rio mas grande, el *Limonal*, que sinembargo lleva este nombre por pocas cuadras adentro de su boca, porque ahí se forma de dos ramas grandes: la setentrional es el rio de *Chillintomo*, mas arriba *Rio blanco*, y la meridional el de *Carrizal*, ó *Chagüi chiquito*. Ambos nacen en las faldas inferiores de la Cordillera, y en su curso medio existen buenos bancos y algunas haciendas de cacao.

El rio de Bodegas superior abraza con sus cabeceras toda la falda occidental de la Cordillera, desde mas al Sur de Chillanes hasta la latitud de Chapacoto. La rama principal nace cerca de los orígenes del rio Chillintomo y acompaña el pié de la Cordillera en direccion al NO hasta la confluencia del *rio de Limon*, que baja de las alturas sobre San Miguel de Chimbo y sobre Bilovan por el valle de Balsabamba. Pero ántes, y unas leguas mas arriba, recibe del lado de Chillanes el *rio de Chima*, cuyo curso queda descrito en otro lugar. El sitio en que los dos rios se reunen, se llama Juntas, y por esto el rio superior de Bodegas ó Babahoyo lleva tambien el nombre de *rio Juntas*. — El último tributario del rio de Bodegas superior es el *rio de Telembela*, que nace en las alturas de Chapacoto y se llama en su curso inferior (en las llanuras) *Embarcadero*. Desemboca cerca del pueblecito de la Mona y enfrente de la hacienda de San Pablo. Está enlazado con el rio de Limon por el pequeño *Rio de Sabaneta*, que es de formacion artificial, segun se dice, y derivado de aquel por un canal abierto cerca de la hacienda de Playas. Toda esta region entre Bodegas y el pié de la Cordillera, en que se hallan los pequeños pueblos de *Mona* y *Sabaneta*, es muy baja y en invierno anegada. En los valles superiores de los rios

se hallan plantaciones de café y caña de azucar, y los trapiches, es decir molinos primitivos de la caña.

Si ahora regresamos de Bodegas á Guayaquil, registrando los rios que vienen del lado Norte, debemos nombrar en primer lugar el **rio de Caracol y Zapotal.** Este rio trae su orígen de muy léjos, de la Cordillera de Angamarca en la provincia de Leon. Su sistema superior, que se compone de los rios de Angamarca, de Pangua y del Piñañato, pertenece á la region andina y solo desde la confluencia de los últimos dos, es decir desde el sitio de Juntas, entra en la region baja y lleva el nombre de *Rio de Juntas*, hasta el pequeño pueblo de *Zapotal*, que ya se halla en la llanura. Considerando el rio de Angamarca como vena principal, podemos decir que el rio corre desde su orígen hasta Zapotal de NE á SO; de ahí vira decididamente al Sur, pero describe muchísimas vueltas grandes y pequeñas hasta su entrada en el rio de Bodegas. En el codo que hace en Zapotal, recibe el único tributario considerable del lado derecho, el *rio de Calabí grande* unido con el *Calabí chico*, que vienen del Norte de una region montañosa entre Quevedo y la Cordillera. El *rio de Lechugal*, que entra 2 leguas abajo de Zapotal y del mismo lado del rio de Quevedo, es pequeño. — Desde su confluencia con el Calabí el rio Juntas cambia su nombre con él de Zapotal, que conserva hasta Ventanas poco mas ó ménos. En este trecho no se aleja mucho del pié de las montañas, y los cerros de Oncebí y Sibimbe, ramales de la Cordillera alta, llegan hasta su orilla. Del lado oriental entran sucesivamente el *rio de Azumbí*, llamado mas arriba *Supibí*, que trae su orígen de los cerros de Cuicoto y Chuquinac; el *Oncebí*, oriundo de los cerros de Mullidiang, que ántes de desembocar en el Zapotal se bifurca y recibe el riachuelo de *Macagua;* el *rio de Sibimbe* unido con el *rio Limon*, que nace en los cerros al Oeste de Salinas. Los valles de los tres rios nombrados quedan todavía incultos en su mayor parte. Media legua abajo de la boca del Sibimbe se halla el *pueblo de Ventanas.* Desde aquí el rio se llama *de Catarama* ó *de Caracol* segun los dos pueblos, que en seguida pasa. Media legua abajo de Ventanas, al lado de la hacienda Ventanillas, donde el rio forma un codo largo y fuerte hácia el Oeste, se halla pocas cuadras atras del banco derecho el orígen del *rio de Pueblo viejo* que conoceremos despues. Desde ahora conviene notar, que este último rio es el antiguo cauce del rio de Zapotal, y que en lugar del banco, entre las haciendas de Ventanillas y de Elvira, antiguamente existia una boca ancha y bonda que daba paso á casi todas las aguas del rio, siendo entónces el rio de Catarama un estero insignificante. La dicha boca se cegó completamente y se embancó algunas cuadras por adentro, miéntras que el rio de Caracol se llevó todo el caudal de agua y se ensanchó sucesivamente. La consecuencia

de este cambio fué, que el *Pueblo viejo*, cabecera del canton, iba decayendo de año en año, y que á las orillas del rio nuevo, una legua larga al Este de Pueblo viejo, se levantaba el hoy floreciente pueblo de *Catarama*; porque con las aguas tambien el tráfico y la navegacion se cambiaba de un rio al otro. — De Catarama á Bodegas el rio sigue un rumbo general de N á S, no obstante las muchas tortuosidades que describe. Del lado derecho ya no recibe ningun tributario, solo algunos «esteros» (de Corozal, de Manilla) le comunican con otros, dependientes del rio de Pueblo viejo. Pero del lado de la sierra le engruesan todavía dos rios; el primero, no muy grande ni muy largo, es el de *Pijullo*, que desciende del lado de las cabeceras del rio Limon, de NE á SO, y entrando en los llanos se dirige al O, como si enfrente de Catarama quisiera unirse con el rio grande. Pero media legua ántes, en el sitio de Roblecito, vira de repente con un ángulo recto al Sur y corre paralelo al rio de Catarama hasta el pueblo de Caracol, á cuyo lado desemboca. Este su curso inferior se llama *rio Pita*. — El segundo tributario mas importante es el *rio de Pozuelos*, cuyo sistema superior abraza una region bastante extensa y varios valles de la Cordillera, que domina al Oeste la hoya de Guaranda. Los rios de *las Tablas*, de *Salinas*, de *San Antonio*, de *Cumbilí*, son los que forman el de Pozuelos; despues de entrar en la region baja, un poco mas arriba del pueblecito que lleva su nombre, ya no recibe ningun afluente y corre en direccion SSO á unirse con el rio de Caracol por dos bocas, una al lado de la hacienda de Cachari y otra muy inmediata á Babahoyo, enfrente del Salto.

El rio de Zapotal y Caracol pertenece en su curso superior, desde Zapotal hasta Catarama, á la region de los bancos y del cacao, en el inferior, de Catarama á Bodegas, á la region de la sabana y de los pastos. En canoas es navegable todo el año hasta Zapotal, pero los vapores fluviales pueden subir solo en invierno, con facilidad hasta Ventanas, mas arriba con bastante dificultad por las fuertes correntadas. De Bodegas á Caracol hay tres leguas, de ahí á Catarama dos, de Catarama á Ventanas otras dos y de Ventana á Zapotal unas cuatro. La region entre Catarama y Bodegas, especialmente desde Caracol por abajo, entre el rio grande y el de Pozuelos, es muy anegadiza, y Caracol corre la suerte de Bodegas, de parecer en invierno á una poblacion eregida en medio de un lago. En verano las aguas se retiran á las tembladeras y pozas, y la sabana se cubre de un pasto abundante.

En estas llanuras tan bajas llama mucho la atencion *un cerrito* enfrente de Cachari al lado izquierdo del rio, que no tiene mas de unas 30 metros de altura y consta de un solo peñasco escarpado de sienita. Sale completamente aislado, del plano pantanoso como un islote del mar, y lo habrá sido

Cop. de una fotografía.

UN CACAOTAL EN EL RIO DAULE.

en aquella época en que las aguas del golfo de Guayaquil azotaron el pié de la Cordillera y de los cerros de Samama.

El rio de Pueblo viejo, cuyo origen singular cerca de la hacienda de Ventanillas ya queda indicado, desemboca en el de Bodegas al lado del pueblo de Pimocha, despues de un curso de unas 10 leguas con el rumbo general de NNE á SSO. Tambien él es muy tortuoso, como todos los rios de la llanura, especialmente en su curso inferior. Desde Ventanillas hasta Pueblo viejo (dos leguas) queda en verano completamente seco; mas abajo lleva poca agua hasta el punto á que sube la marca del rio grande (cerca de Mapan), porque no recibe ningun tributario de consideracion. Del lado derecho le entra el rio de *Chapulo* y el de *Guarumo*, ambos desaguaderos de las sabanas, y del lado izquierdo se halla una multitud de bocas de esteros, los cuales forman luego una red complicadísima entre el rio de Pueblo viejo y el de Caracol. Las bocas y esteros principales de esta clase son los del *Corozal*, de *San Juan y Stª. Rita*, del *Parindero*, de *Pita*, entrelazados todos entre sí y con otros de menor importancia. Muy difícil seria describir ese redaje de esteros, sin el adminículo del mapa, el estudio de este suplirá la descripcion. Se vé, que los esteros de esta region no comunican solo con los rios de Caracol y de Pueblo viejo, sino tambien directamente con el rio grande de Bodegas en el trecho de Pimocha á Babahoyo, tales como el estero de la Virginia, y los de Limon y San Juan, que desembocan en un mismo punto arriba de Pimocha. Uno se halla tambien mas abajo de Pimocha, enfrente de la pequeña isla del *Caimito* y con el mismo nombre. Sube á salir al rio de Pueblo viejo cerca del sitio de Mapan.

La region que acabamos de recorrer, pertenece á las mas ricas del litoral y de todo el pais, y es el centro del cultivo de cacao. Basta nombrar las haciendas de Ventanillas, de San Juan, de Juana de oro, de Stª. Rita, del Convento, de Pechiche dulce, que todas pertenecen á esta region, con muchísimas otras no ménos feraces, aunque no tan grandes, para hacer comprender su importancia á los que están al corriente del comercio de cacao. Este distrito, con los cercanos de Baba, Vinces y Daule, produce el *cacao de arriba*, que aventaja en calidad y precio al de abajo ó de Machala y Naranjal, y lleva su fama merecida á los mercados de Europa. Las huertas de cacao que siguen los bancos á lo largo de los rios y esteros, forman una red parecida á la de estos mismos, y las mallas de la red están ocupadas por sabanas y pozas, rara ver por lomas.

El rio de Vinces, Palenque y Quevedo es uno de los mas largos de todo el sistema del Guayas. Sus fuentes mas lejanas en la cercania de Stº. Domingo de los Colorados distan de su boca al lado de Zamborondon unas 37 leguas. Solo una parte pequeña de su sistema, el rio de Quevedo

superior, ó el de Pilaló, cae en la region andina, el resto pertenece á la litoral ó baja; su curso general, incluso el del rio Palenque, es de N á S con una pequeña declinacion al Oeste. Si examinamos su orígen, podemos estar dudosos, á cual de sus dos venas principales ceder la primacia, al rio Palenque ó al de Pilaló; pero por su direccion y largura debemos darla al primero.

El rio de Palenque nace apróximativamente en 0° 15′ Lat. S, muy cerca de Santo Domingo de los Colorados, sobre aquella altiplanicie (de unos 500 metros de altura) que separa los sistemas del rio Esmeraldas, y del rio Guayas y corre hasta el grado 1° de Lat. S, es decir hasta las cercanias del pueblo de Quevedo, por montañas incultas y poco conocidas; solo los caucheros trafican en ellas. Yo no he viajado personalmente por este rio, pero segun las informaciones que he tomado sobre él, es en todo parecido al rio Peripa y al Daule superior (Rio grande) que conozco bien. Sus afluentes principales son el *Lulu grande* y el *Lulu chico* del lado oriental ó de la sierra, y el *rio Perica* del lado occidental ó del rio Peripa. El Palenque es navegable en canoas hasta el punto, que se llama *puerto de Ilo*, que no dista mucho del pueblo indio de *San Miguel*, y este se halla unas dos leguas al Sur del de St°. Domingo de los Colorados; esto quiere decir, que el rio es manso y navegable hasta muy cerca de su origen, propiedad que tiene comun con las cabeceras del Daule y de los demas rios, que nacen sobre la meseta de St°. Domingo. En todos ellos consiste la dificultad de penetrar hácia mas arriba solo en la escasez de agua, no en lo correntoso, como en los rios que descienden de las montaños altas.

El rio de Pilaló forma con el de Palenque casi un ángulo recto y desciende de E á O, por una espaciosa hoya, de la Cordillera alta de Zumbagua, que se halla al Oeste de Latacunga. Sus cabeceras nacen muy cerca de las del rio Toachi, que vá por el valle de Sigchos al N. Los tributarios de este sistema abrazan las faldas occidentales de la Cordillera, desde los cerros de Angamarca hasta los de Chugchilan y de Sigchos. De los primeros (del lado SE) bajan los rios de *Poembo* y de *Naranjal*, y de los últimos (de NE) el tributario mas poderoso, que se llama *rio Quindígua*, cuya boca se halla solo dos leguas al Este de la del Palenque, enfrente de la hacienda de San Pablo. En la hoya superior, en que está el *pueblo de Pilaló*, y que pertenece á la region andina, le entran los rio de *Tagualó* y de *Tilipulo* del lado del volcan Quilotoa; y en su curso medio recibe el rio de Pilaló una porcion de afluentes pequeños del cordon de montañas, que bajan entre su valle y el del Quindígua, tales como los rios *Negrillo*, *Tilinche*, *Playa-Velez*, *Alusí* y otros. — El valle superior (parte andina) del rio Pilaló está bastante poblado por muchas haciendas, pero en la parte baja de productos de la

tierra caliente escasea la poblacion. En este curso inferior el rio tambien se llama comunmente de Quevedo. Es de notar, que el camino de herradura (bastante malo), que conduce de Quevedo á Latacunga, es el último que comunica el interior de la República con la region litoral habitada; pues todos los demas hácia el Norte, por las provincias del Pichincha y del Imbabura, llegan solo hasta ciertos puntos en las faldas occidentales de la Cordillera, y de ahí hasta la costa no existen sino caminos de á pié malísimos y muy poco traficados.

Desde la confluencia del rio Pilaló con el de Palenque, que se verifica cerca del sitio del Barro, una legua al N de Quevedo, toma el rio otro carácter, que se manifiesta sobre todo por las muchísimas vueltas grandes y pequeñas y las extensas playas, que le acompañan y en los cuales suele bifurcarse y ramificarse. La region entre Quevedo y Vinces, á ambos lados del rio, es una combinacion de lomas y sabanas, predominando las primeras, pero muchas veces cubiertas de monte, de manera que en algunos parajes recuerdan la region de la montaña en el rio Palenque, Peripa y Daule superior. En las inmediaciones del rio se hallan tambien largos trechos de bancos sembrados de cacao y otros frutos. La serie no interrumpida de hermosas haciendas y sitios á ambas orillas atestiguan la feracidad del terreno, y en este respecto el rio se parece al Daule entre Balzar y Stª. Lucia. — *El pueblo de Palenque*, que se halla unas 8 leguas al Sur de Quevedo, no está sobre la orilla del rio, sino á la distancia de una milla de su ribera occidental, en una pampa escasa de agua. Es un pueblo mucho mas viejo que Vinces y Quevedo, y por esto antiguamente todo el rio se llamó de Palenque, nombre que se usa hasta hoy dia como sinónimo del rio Vinces ó Quevedo. Todos los afluentes entre Quevedo y Vinces son pequeños, constituyendo solamente desaguaderos de la region baja de las sabanas y lomas. Nombraré como principales los rios de *Mocache*, *Perdido*, *Burgos* y *Pise*. — Mas al Sur de Palenque no se encuentran tributarios propiamente dichos, sino una extensa red de ramificaciones del mismo rio, que presenta mucha analogía con la que hemos conocido entre el rio de Caracol y el de Pueblo viejo, desempeñando el papel del último los de Baba y del Arenal.

El pueblo de Vinces, cabecerca del canton del mismo nombre, está situado tres leguas al Sur de Palenque, á la orilla oriental del rio que lo baña, y presenta un aspecto muy pintoresco con el fondo de los oscuros cacaotales y de las esbeltas palmas de coco. La historia de su fundacion está conecionada con la hidrografia de esta region, y por esto merece ser referida, segun P. F. Cavallos (Hist. VI, pg. 241). «Como una legua al Sur de Vinces habia hasta mediados del siglo anterior un pueblo llamado *San Lorenzo*, perteneciente á la antigua Tenencia de Baba, y un villorrio, San Javier,

anexo al anterior. Residia en este villorrio un sacerdote de apellido Vinces, el cual, como dueño de la hacienda, dicha *Balzar de Vinces,* abrió una buena zanja por donde corre hoy el rio de tal apellido, con el objeto al parecer de conservar un abrevadero para sus ganados. La zanja, lo flexible y llano del suelo, y las crecientes de las aguas hicieron dentro de poco variar el curso del rio, y formar el nuevo actual; de modo que á esa causa dejó en seco á Baba, que ántes se bañaba con el de su nombre. Ora por lo dicho ó por el gravísimo incendio que padeció San Lorenzo en 1764, ello es que sus moradores se trasladaron al lugar que ahora ocupa Vinces, y el pueblo

Fig. 29. Parte Inferior del Pueblo de Vinces.

tomó por nombre el apellido de aquel sacerdote.» — De esta historia se deduce claramente que la desembocadura principal del rio Vinces ha sido hasta mediados del siglo pasado en la Boca de Baba, y que los actuales rios de la Bocana y de la boca de Cañas, arriba y abajo de Zamborondon, han sido simples desaguaderos de las sabanas y tembladeras. Pero ademas del rio seco de Baba, tambien otros «esteros» parecen haber servido sucesivamente de cauce principal al rio grande. Asi encontramos dos leguas arriba de Vinces la boca del *Chujampe* y una legua mas abajo de ella (cerca de Banepo) la del *Rio Nuevo,* que ambos á alguna distancia se reunen formando el *rio del Arenal*, que es el mas oriental de toda esta red y corre paralelo al de Baba, desembocando en el rio Bodegas con el nombre de *rio de Garrapata*, pocas cuadras arriba de la Boca de Baba. Este rio recibe

del lado de Pueblo viejo el estero de la Isla, que en invierno es navegable y en verano casi seco. En el rio de Garrapata la marea del rio de Bodegas sube unas dos leguas, y por esto los pequeños vapores fluviales entran con facilidad hasta el *puerto del Arenal,* de que el pueblo de Baba dista solamente una milla al O.

La boca superior ó de entrada del *rio de Baba* se halla al lado norte del pueblo de Vinces, y se dirige primero al SE; despues el estero vira al Sur, corriendo paralelo al del Arenal y pasando por el sitio de Guare. El agua se manifiesta en verano solo desde el *pueblo de Baba* por abajo, una legua y media distante de su Boca. El pueblo, tambien cabecerca de un canton, se halla á la orilla oriental, y una milla al Oeste del puerto del Arenal, como queda dicho. Este rio está orillado de bancos, y por esto cultivado de cacao, en toda su extension; miéntras que el del Arenal lo es solo en su parte superior.

El tercer estero grande es el *rio Macul* que se separa del rio Vinces por la *boca de Yunguilla* una legua y media abajo del pueblo, en el sitio de *California*, en direccion al SE, y corre despues paralelo al de Baba, con quien se reune pocas cuadras arriba de la Boca de Baba, enfrente de la hacienda *Tinoco.* En su curso superior atraviesa sabanas pantanosas y en el inferior está acompañado de bancos bien cultivados. Algunos esteros secundarios derivan de él, como arriba el *Rio correntoso,* y mas abajo el *rio Roncador* que desemboca directamente en el rio de Bodegas entre las haciendas de Delicia y Cabonda, enfrente de la isla de Angulo ó de la boca del estero de Chijo.

Tambien hácia el lado occidental salen desde la cercanía de Vinces algunos derrames á las sabanas, como por ejemplo el *Esteron,* que entra cerca de *las Playas* y en invierno comunica con el rio Bobo, el estero de *Tintal,* que entra al lado de la hacienda *Bebo* y la rodea, para salir otra vez mas abajo al rio grande. Pero la division en dos venas grandes se verifica un poco abajo del pueblecito de *Las Ramas;* la una constituye el *rio de la Bocana* y la otra el *rio de las Avispas.* El primero conserva el rumbo de N á S y el segundo vira al Oeste para volver luego otra vez á la direccion del Sur. Una legua mas abajo se acercan las dos ramas hasta pocas cuadras y aun comunican entre sí por un estero. En esta angostura está situado el *pueblo del Salitre,* que de consiguiente tiene dos puertos. Desde el Salitre los dos rios se separan mas y mas, inclinándose el de la Bocana un poco al Este y el de Avispas con un gran arco al SO y luego al Sur. En su curso inferior, en que ya están bajo el influjo de las mareas, ambos viran al Este, especialmente el de las Avispas, dejando entre sí el Cerro de Zamborondon. El rio de la Bocana se une con el de Bodegas una milla arriba

del pueblo de Zamborondon y el de las Avispas una media legua abajo por la *Boca de las Cañas,* como he dicho en otro lugar. Tambien en el trecho de Salitre á Zamborondon se verifican todavia diferentes derrames por esteros secundarios, tanto á la region interfluvial, cuanto hácia fuera. Entre los primeros nombraré el *rio de Sabanilla* que corre casi paralelo al de las Avispas, y entre los segundos un esteron que cruza al rio Pula, tributario del Daule.

Los bancos llegan en el rio Vinces solo hasta la California; mas abajo todo es un terreno muy bajo y anegadizo, y especialmente desde Salitre principian las tembladeras, que ocupan todo el espacio entre los rios de la Bocana y de las Avispas y otros terrenos extensos al Este y Oeste, llegando hasta el rio Pula y el pié de los cerros de la Estacada y de Yolan. Desde la cúspide del cerro de Zamborondon se goza de una vista sumamente interesante é instructiva sobre toda aquella region, que en invierno parece un mar mediterráneo, sembrado de islitas de sabana y de bosquecitos de sauces añejos. En esta estacion se navega con facilidad por todas partes, aun fuera de los cauces ordinarios de los rios, pero en verano, apesar de tanta abundancia de agua, la navegacion se dificulta. Si todos los derrames y esteros que salen del rio desde Vinces hasta Zamborondon, quedarian reunidos en un solo lecho, formarian un rio tan poderoso como el de Bodegas, que seria navegable por vapores aun en la estacion mas seca; pero la consecuencia de tanta ramificacion es, que ningun rio queda navegable en verano. A lo mas trafican pequeñas canoas por los de la Bocana y de las Avispas, y mas arriba hasta Quevedo. En invierno los vapores suben comunmente hasta el puerto de Palenque y á veces hasta el sitio de Moquique. De ahí mas adelante el rio es muy correntoso.

De lo dicho se comprende que la region descrita se presta solo á la ganadería y que el terreno cultivable es sumamente reducido. Sobreviene el frecuente cambio de los rios en un terreno tan flojo, y de consiguiente la instabilidad de los terrenos altos y bajos, que no anima á la agricultura. Bien puede ser, que la red de rios y esteros, como figura en mi mapa y cuyo plano fué levantado en los años de 1880 á 1884, dentro de 50 años presente un aspecto muy diferente; y esto vale tambien de otros parajes parecidos, que hemos conocido anteriormente.

El rio Daule ya no es un tributario del rio Bodegas, sino que forma con este el rio Guayas, y su sistema excede en extension todos los, que hemos estudiado hasta ahora. Este rio no recibe ni una gota de agua de la sierra, y pertenece todo á la region baja, que llamamos la litoral. Su largo podemos calcular en 43 leguas, sin tomar en cuenta las muchísimas vueltas grandes y pequeñas, que hace, y siguiendo solo su rumbo general,

que es bastante recto de N á S. Hácia el Este el sistema del rio Daule linda con el del rio de Quevedo y Vinces, que acabamos de describir, y respecto á sus linderos occidentales me refiero á la página 126, en que he dado la reseña de las montañas, que de este lado circundan todo el sistema del Guayas, desde Guayaquil hasta las montañas de Manabí. Allá he hablado de una hinchazon del terreno ó una bóveda muy aplanada, que atraviesa el pais desde Chone hasta Stº. Domingo de los Colorados y separa los sistemas del Guayas y del Esmeraldas. Pues bien, casi toda la vertiente austral de esa llanura suavemente inclinada está ocupada por las cabeceras del rio Daule, naciendo las mas orientales (del rio Peripa) cerca de Stº. Domingo de los Colorados, muy inmediatas á las del rio de Palenque, y las mas occidentales (del rio Grande) cerca de Chone y cerca de las cabeceras del rio de este mismo nombre. Las primeras corren al principio de E á O y las segundas de O al E, para tomar despues de reunirse el curso N-S. — No es por demas repetir en esta ocasion, que las antiguas geografias y cartas andan en esta region completamente erradas y que las «cordilleras de las Cruces, de Balzar, de Palenque, el Nudo de Sandomo» etc. etc. (véase el mapa de Villavicencio) no existen. Probablemente han comprendido mal á los que daban los informes, tomando «las montañas» en el sentido de cerros, cuando no significaban mas que monte ó selvas. Cerros altos ó cordilleras no existen en toda esta region, en que he penetrado desde el lado sur y el lado norte hasta cerca de la linea de vertientes, y la trocha que se abrió sobre ella desde Chone hasta Stº. Domingo, tampoco se ha encontrado con alturas notables. Pero la mejor prueba de lo que digo, es el hecho que todos los riachuelos de la region son navegables en pequeñas canoas hasta cerca de su orígen, lo que no sucede en las «Cordilleras».

En el sistema superior distinguimos dos rios principales: *el rio Grande*, que es la continuacion directa del rio de Balzar ó de Daule, y *el rio Peripa*. Este último nace en el plano de Stº. Domingo y corre de NE á SO, casi paralelo al rio Palenque, al que se parece en mucho. Dos leguas al Sur de aquel pueblo pasa al lado del de *San Miguel*, y despues de recibir algunos pequeños tributarios, como los rios de *Güeregüere*, de *Pucalapi* y el *Blanco*, comienza á ser navegable, en el *puerto de Capelé*. Hasta este punto, cuya altura determiné en 65 metros sobre el mar, he navegado sin dificultad en la estacion mas seca; hácia arriba escasea el agua, y mejor se hace el viaje á San Miguel á pié (en 1 dia) por la trocha que sale de Capelé. Del puerto por abajo el Peripa recibe de ambos lados un sinnúmero de pequeños afluentes («esteritos») que pasaré en silencio, para nombrar solo algunos rios mas importantes. El primero es el *rio Cocoya* del lado derecho, que nace en las inmediaciones del curso del rio Pupusá, tributario del rio Grande;

luego sigue á poca distancia, pero al lado opuesto, el rio *Cóngoma*, que es casi tan grande como el Peripa mismo, y trae su origen tambien de muy arriba, del lado del puerto de Ilo, que está en el rio Palenque. En su curso superior el Cóngoma se llama *Ilo*, y un afluente de él *Sandeme*. Despues de un intervalo de dos leguas y media entra del occidente el *rio Armadillo*, que igualmente es muy considerable, y recoje sus aguas en un terreno espacioso que se extiende en el triángulo formado por el rio Grande y el Pupusá. Una legua abajo de la boca del Armadillo hallamos al lado del oriente la del *rio Chaune*, que viene de las cercanías del rio Palenque y de las cabeceras del rio Perica, y tambien es navegable hasta muy adentro. Pasada la boca de Chaune, el rio hace algunas vueltas muy grandes, regresando de nuevo hácia el N; pero en seguida se dirige con muchas vueltas pequeñas al Sur. Los afluentes que siguen del lado derecho son el *rio de Damas*, el *Gualipe*, el *Pajarito* y el *de Guayabo;* despues vienen del lado izquierdo el *rio Pocachi*, el *Quita-palanca*, el *Salapí grande* y el *Salapí chico*, ambos navegables; el *rio Mono*, el *rio Achote* y el *Muricumba*. Desde la boca del último el Peripa vira con dos codos muy grandes al Oeste y se reune con el rio Grande en la *Boca de Peripa*, que dista de su origen 17 leguas en linea recta, y siguiendo todas las vueltas, lo ménos 30. — El Peripa es manso y carece de saltos, pero es muy monótono, corriendo entre colinas poco elevadas y cubiertas de una vejetacion espesa. Conocidas dos ó tres vueltas, se conoce todo el rio.

El rio Grande nace 5 ó 6 leguas al Este del pueblo de Chone y al Norte de las cabeceras del rio Chone. Corre al principio por 6 leguas al NE, á lo largo de la linea divisoria del sistema del Jama, y luego vira repentinamente al Sur, cuyo rumbo conserva hasta la Boca de Peripa. En el arco que forma en esta virada, recibe tres tributarios grandes: primero el *rio de la Morena* del lado NO, cuyas cabeceras se hallan entre las del Jama y del Quinindé; segundo el *rio Vaina* del lado NE, nacido entre las fuentes del Quinindé y las del Mache; y tercero el *rio Pupusá*, el mas largo, que viene del Este y trae su origen del lado de San Miguel y de los primeros afluentes del rio Peripa. La boca del Pupusá encontre á 60 metros sobre el nivel del mar. De este punto cruza un camino de á pié (una trocha) á St°. Domingo de los Colorados, siguiendo el lado setentrional del Pupusá. Se hace el viaje en 1½ ó 2 dias, caminando casi siempre por llanos, pues las colinas se hallan solo en la cercanía de los rios y son originadas por las incisiones de estos.

Desde la boca del Pupusá hasta la Boca de Peripa, cuya distancia mide diez leguas en linea recta, se hace el viaje por canoa en 12 horas completas (sin demorarse en ninguna parte). El rio Grande tiene un lecho mas ancho

que el Peripa; es mas correntoso (hay algunos saltos) y por esto mas recto y ménos tortuoso que este. Corre en un cauce de cangagua, encajonado entre barrancos verticales de 5 á 8 metros de altura, y de trecho en trecho se encuentran playas anchas. Por lo demas el terreno á ambos lados se presenta del mismo modo suavemente undulado, solo que las colinas me parecieron generalmente mas bajas que en el rio Peripa.

Los afluentes que entran al rio Grande del lado oriental, es decir del lado del Peripa, todos son cortos é insignificantes (*Pasaje, Guayabo, Cocopí*). Algo mas desarrollados se hallan los tributarios occidentales; hé aquí los principales: rio *Dolores*, *Mono*, *Estero limpio*, *Doblones*, *San Pedro* (largo), de *Rancho alto*, *Pescadillo*. El último es el mas grande y viene de las cercanías del *Pueblo viejo de Chone;* por él se cruza á veces á la provincia de Manabí. Media legua abajo sigue el *rio de Barraganete* que es mediano. Los saltos principales se hallan: el primero entre los rios Dolores y Mono; el segundo, llamado de *Bodega*, entre el último y el Estero límpio; el tercero, que se llama *Resbalo*, y que es el mas alto ($1^1/_2$ metr.) y mas peligroso, un poco arriba de la boca del rio de San Pedro.

Desde la confluencia del rio Grande con el Peripa hasta Colimes, el rio se llama generalmente *de Balzar*, aunque seria mas propio llamarlo desde aquí *rio Daule*. Por el espacio de 6 leguas, hasta la boca del Tigre, corre á SSO y vuelve despues al rumbo S hasta Balzar. Tambien en este trecho los tributarios principales le vienen del lado occidental ó de la provincia de Manabí. El primero es el *Conguillo*, bastante largo, de NO ó de las cabeceras del rio Chone; sigue el pequeño *rio Taché*, é inmediatamente despues el grande rio *Comipaga*, que trae su orígen de las montañas de Junin. Medianos son los afluentes de *Bijagual*, *Solano*, *Chupacaldo* y *Cuchilla*. Entónces sigue el *Tigre* caudaloso y largo, cuyas fuentes han de buscarse en la cercanía de las del rio de Portoviejo. Desde el codo, que hace el Daule para virar al S, ya no entra ningun rio de cuantía del lado occidental, hasta el Puca abajo de Balzar. Los tributarios del lado izquierdo ú oriental son los rios *de Zapatilla* y *Zapata* entre las bocas del Comipaga y del Bijagual, *el Jemu*, abajo de cuya boca se pasa una correntada larga, llamada Jermu; el *rio del Salto*, entre los sitios de Pasaje y Chichanda, y el *Congo*, el mas largo y mas importante, que es navegable en canoas hasta muy arriba. Todos los demas son esteros pequeños.

De la Boca de Peripa á Balzar hay 10 leguas en linea recta, pero las vueltas del rio describen á lo ménos 15. Se hace el viaje en canoa por arriba en tres dias, navegando de 8 á 9 horas por dia; en el regreso se gasta solo 12 ó 14 horas. Una ó dos leguas arriba de Balzar principia la montaña inhabitada y ella cubre toda la region á ambos lados del rio. Es

la misma montaña que se extiende sobre los sistemas fluviales superiores del Palenque, del Peripa y del rio Grande, el mismo terreno suavemente undulado, con colinas de 20 á 40 metros de altura, el cual, privado de su espesa vegetacion arbórea, deberia presentarse muy parecido á la region de las lomas, que encontramos mas abajo á lo largo del curso medio de los rios. Se observa, que la formacion del cauce del rio es la misma que en el rio Grande, alternando playas y vegas con barrancos altos.

El pueblo de Balzar, situado á la boca de la montaña, bajo 1° 21′ Lat. S, se halla sobre el barranco de la orilla izquierda del rio, y marca el límite de una region nueva. Desde aquí el rio y paisaje cambia de carácter; el primero comienza su curso medio y con él una serie de vueltas tan caprichosas, como no se encuentran en ningun otro rio de igual caudal, el segundo cambia cada rato del modo mas agradable y sorprendente, con la variacion contínua de playas, vegas, barrancos, lomas, bancos y sabanas. Una serie no interrumpida de haciendas y caserios á ambas orillas convierten estas en un jardin contínuo de flores y frutas. Si deberia juzgar imparcialmente de la belleza de los rios del Ecuador occidental, daria la primacia al rio Daule, desde Balzar abajo, y al viajero que en pocos dias quisiera formarse una idea de la provincia del Guayas, (que no puede adquirir en las cercanías de Guayaquil), aconsejaria hacer un viaje á vapor en invierno por el rio Daule hasta Balzar; podrá decir, que ha visto uno de los paises mas pintorescos de la zona tropical.

Esta region interesante de que hablo, se extiende desde Balzar hasta Daule, es decir 10 leguas en linea recta. La descripcion del lado izquierdo ú oriental del rio es corta; los afluentes son tan insignificantes, que no merecen una mencion especial. Desde enfrente de Colimes, que está casi en medio entre Balzar y Daule, se encuentran atras de la zona angosta de bancos á lo largo del rio, hácia arriba las lomas y hácia abajo las sabanas, componiendo una zona de dos leguas de ancho, en término medio, entre el rio de Daule y el Macul ó rio Bobo, que conoceremos mas luego. El pueblo de *St*ª. *Lucía* se halla al mismo lado oriental del rio, como Balzar, tres leguas arriba de Daule.

Mas interesante y mas complicada es la banda occidental del rio, porque allá encontramos, ademas de varios afluentes pequeños, tres sistemas fluviales bastante largos y desarrollados, que tributan al Daule. Pero ántes de entrar en su descripcion, debo advertir, que la zona próxima al rio, y hasta tres leguas adentro, corresponde perfectamente á la zona de lomas y sabanas de la bánda oriental.

Dos leguas abajo de Balzar se halla la boca del *rio Puca*. Sus cabeceras nacen sobre la pequeña Cordillera, que corriendo de O á E separa el

sistema fluvial del rio de Portoviejo del del Guayas, y que es conocida con el nombre de *cerros de Pajan y de Puca.* La altura de esta cadena es de 200 á 300 metros. Al vertiente setentrional de la «Cuesta de Puca», por donde pasa el camino á la provincia de Manabí, se hallan las fuentes del rio de Lodana, muy cerca de las del Puca. El curso del rio es en la region montañosa de NO á SE, y en este trecho recibe del lado izquierdo el rio *Calvo* y del lado derecho los rios de *Agua-fria* y del *Burro.* Ántes de dejar las montañas vira con un arco abierto al N, y despues con un codo muy fuerte al NE y E. En el dicho codo está situado el pequeño *pueblo de Olmedo* á la orilla derecha y enfrente de la boca del *rio Pescado,* que desciende tambien de las montañas del lado NO. Desde Olmedo entra el Puca en la region de las lomas y la atraviesa hasta su boca, que dista del pueblo citado unas 6 leguas; en su curso inferior recibe todavía del lado norte el tributo de los rios *Chicompe* y *Pucon.*

El rio de Colimes, que en su curso superior se llama *rio de Pajan*, parece una imitacion exacta del rio Puca, en cuanto á la direccion que describe en su curso superior, en cuanto al codo que hace ántes de entrar á la region de las lomas, y en cuanto á su curso inferior por estas lomas, solo que su hoya superior es mas larga y mas extensa. Nace con sus tributarios principales, que son los rios *Misoaque, Pijío* y *Colimes,* en los cerros de Pajan y en el ángulo que forman estos con la Cordillera de Colonche. En la confluencia del Colimes se halla el *pueblo de Pajan*, á la altura de 103 metros sobre el mar. Los afluentes de SO, hácia mas abajo, son los rios *Panchal, Brocel, Agua-fria*, de *las Cruces* y el *Estero ciego;* los del Norte los rios *Chico, Palma, Tigre* y *Sapan.* Unas nueve leguas abajo de su nacimiento el rio, que hasta ahora corria de NO á SE, se vé obligado por los «*Cerros de Iguanas*» á virar al N por el espacio de una legua, para entrar despues en la region abierta de las lomas en direccion al E. En esa virada al N se encuentra á la banda izquierda el pequeño *pueblo de Iguanas*, á la entrada de las montañas, como Olmedo. Desde Iguanas el rio se llama comunmente *de Colimes*, su curso por las lomas es igual al del Puca; los rios *de Mura* y de *las Cañas* son sus únicos afluentes del lado Norte. En su boca y á la orilla derecha se halla el *pueblo de Colimes.* La boca de Colimes dista de la de Puca tres leguas en linea recta; en el espacio intermedio hemos de notar el *rio de la Jagua,* que unido con el de *las Piedras* desemboca al Daule en el sitio de *Perinao*, no muy distante de Colimes; pero ambos son rios cortos y en verano casi secos. Algo mas grande es el *rio de Piñal,* cuya boca se halla en la hacienda del mismo nombre, entre Santa Lucía y Daule; nace al pié de las montañas de Iguanas, cerca del *Potrero de la Virgen*, y atraviesa con algunos pequeños afluentes la region de las lomas y sabanas

El tercer y último sistema tributario del Daule, análogo á los del Colimes y del Puca, es el del *Rio Magro,* que desemboca una vuelta abajo del pueblo de Daule y enfrente de la hacienda de St^a^. Ana. Su hoya superior comprende la region montañosa entre la Cordillera de Colonche y los cerros de Iguanas, que son un cordon de montañas arrancado de aquella misma, y colocado como linea divisoria entre las aguas del rio de Pajan y las del rio Magro.*) Muchas son las quebradas que contribuyen á formar este sistema, pero la mayor parte quedan secas durante el verano, porque toda esta region ya no tiene la misma humedad, como las hoyas del Colimes y del Puca.

El *rio de la Bolsa* podemos considerar como la vena mas larga y mas recta del Magro, que conserva el rumbo general de O á E. En su curso medio se llama *rio Nuevo,* de una quebrada del mismo nombre que le viene del lado Oeste; y dos leguas mas abajo recibe el *rio Bachillero*, que baja de SO, y á cuya orilla derecha se encuentra el *pueblo de Soledad.* Solo desde la boca del último el rio lleva el nombre de Magro, es decir, en el corto trecho en que atraviesa la sabana.

Los tres rios de Puca, Colimes y Magro son en verano muy escasos de agua, pero en invierno son navegables en canoas y balsas hasta el principio de las montañas (Olmedo, Iguanas, Rio nuevo). Entre otras propiedades comunes á todos tres, merece ser mencionada la de que en verano llevan agua muy salobre, que no se puede beber sin hacerse daño, y cuya causa existe en el terreno de su proveniencia. En otro lugar daré las análisis de estas aguas.

El curso inferior del rio Daule, entre el pueblo de este nombre y su boca cerca de Guayaquil, se distingue del curso medio por la mayor anchura del cauce, por ser las vueltas mas largas, y por la falta de bancos altos á lo largo de las orillas. Tambien el aspecto del paisaje se cambia notablemente, por los cerros que se levantan á ambos lados. *El pueblo de Daule*, cabecera del Canton, está situado 7 leguas al N de Guayaquil, á la orilla izquierda del rio, en 82° 17′ Long. O y 1° 51′ Lat. S.**) Algo mas de dos leguas, hasta Petrillo, el rio observa el rumbo N-S, y recibe en este trecho, en el sitio de Nobol, el pequeño *rio Bijagual* del lado occidental. En *Petrillo* hace un fuerte codo al Este, para bajar luego en direccion al SE hasta el pueblecito de *Pascuales.* En ese codo entra del lado oriental el *rio Pula*, que es un rio muy singular. Para encontrar su orígen, debemos regresar á

*) Los cerros de Iguanas tienen hácia su término, donde los cruza el camino de la Cuesta del Potrero de la Virgen, solo 163 metr. de altura.

**) Resultado sacado por triangulacion, con referencia á Guayaquil.

las montañas entre los rios Palenque y Peripa. Allá nace con el nombre de *Macul* y atraviesa primero la region de las montañas, despues la de las lomas y finalmente la de las sabanas, teniéndose casi siempre á igual distancia del rio de Vinces y del Daule. Parece que no recibe ningun afluente de consideracion, pero que está en alguna comunicacion con el rio Vinces y con el de las Avispas por medio de las tembladeras. En su curso medio se le conoce tambien con el nombre de *rio Bobo*, y finalmente se llama rio *Pula*. Ignoro si este Macul estaba antiguamente en alguna relacion con el otro Macul, que conocimos como un brazo del rio antiguo de Baba, lo que

Fig. 30. El Rio Daule inferior.

no seria sorprendente en una region tan sujeta á cambios contínuos, como es la cercanía de Vinces.

Desde la boca de Pula hasta Guayaquil el Daule carece de afluentes; en su lugar nos ocuparán las montañas que le franjean. Estos cerros no son una parte accesoria de la Cordillera de Chongon, como á primera vista del mapa se podria creer, sino forman un grupo propio geográfica y geológicamente separado: aquella se compone de capas sedimentarias, este de antiguas rocas eruptivas, pareciéndose en esto al cerro de Zamborondon. Primero encontramos algunos cerritos bajos que se levantan aislados de la llanura, como *los del Martillo* entre Daule y el Pula y los *cerritos de Petrillo;* despues, abajo del Pula y del Nato, se forma á ambos lados una cadena contínua con algunos picos mas elevados, que tienen de 150 á 300 metros de altura. El cordon de la orilla izquierda se compone de los cerros

de la *Estacada*, del cerro de *Yolan*, y de los *cerros de Lójas;* á la orilla derecha se halla el cordon del *cerro de la Candelaria* y de los cerros de *Pascuales.* En el pueblecito de Pascuales el rio hace una virada muy larga al Este hasta la *Estancia vieja*, y despues corre al Sur hasta su desembocadura, acompañado todavia de algunos cerritos á ambos lados hasta Batan, y finalmente de los llanos de la sabana. Entre las haciendas de Batan de abajo y de San Antonio se acerca el rio Daule al de Bodegas, enfrente de la isla de Mocolí, tanto, que los separa una faja de tierra de pocas cuadras de ancho. El rio de Daule es navegable en canoas hasta sus

Fig. 31. La sabana cerca de Pascuales.

cabeceras, como hemos visto; por vapores fluviales lo es en todo tiempo hasta Daule, y en invierno hasta la boca del Congo, dos leguas arriba de Balzar. La marea sube hasta cerca de Colimes, pero el agua salobre en verano solo hasta la boca del rio Pula.

Con la descripcion del rio Daule hemos concluido la de todo el sistema fluvial del Guayas. Me he detenido mas largamente en esta seccion, no solo por una cierta predileccion que profeso á este pais, sino porque en efecto constituye la mas hermosa y mas rica heredad del Ecuador, que hasta ahora habia sido demasiado descuidada por los geógrafos antiguos, y que necesitaba una descripcion detallada.[11]

Seccion III^a^. La region litoral desde Puná hasta Esmeraldas.

El Ecuador es un pais de contrastes; grandísimo es él que existe entre la region andina y la litoral, pero tambien en esta última encontramos diferencias tan notables y sorprendentes bajo una misma latitud, que parece que nos transladamos á paises separados por miles de leguas. ¡Que distinto es el paisaje, si de Guayaquil p. ej. nos dirigimos pocas leguas al Este ó al Norte, á la region que acabamos de describir, del otro que encontramos al Oeste, en un viaje por el casi-desierto del Morro y de St^a^. Elena! Sinembargo, como todavía no entramos en distinciones climatológicas, y para no aumentar el número de las subdivisiones, limitaré la region de nuestra consideracion actual solo bajo la vista hidrográfica, dándole una gran extension longitudinal, entre el océano pacífico y los dos grandes sistemas fluviales del rio Guayas y del rio Esmeraldas. Tiene 80 leguas de largo, llegando desde 3° Lat. S hasta 1° Lat. N; su ancho es variable, entre 3 y 20 leguas, y los rios, donde los hay, son generalmente cortos y de poco caudal.

Comenzando, como de costumbre, al Sur, y tomando por límite oriental de nuestra region el rio Guayas y su prolongacion por el canal de Jambelí, encontramos primero un pais muy singular, cuyo carácter principal consiste en la falta absoluta de agua dulce (fuera de los aguaceros del invierno). Si tiramos una linea recta de Guayaquil á la boca del rio de Colonche, tenemos separada esta region del resto de la República, pues por todos los demas lados está rodeada de agua salada, formando la gran península del Morro y de St^a^. Elena, que con relacion á aquel carácter se podria llamar un apéndice anormal del Ecuador. Al Sur de la linea indicada no nace ningun riachuelo de agua dulce*), y debo advertir que los esteritos que figuran en el mapa, todos son de agua salada y se llenan con la marea del mar ó del Estero Salado. Lo mismo vale de la isla de Puná, que forma parte integrante de esta region. Para abastecer á los habitantes y los animales, sirve el agua de las cisternas, que tambien es bastante salobre, pero no perjudicial, al contrario, una vez acostumbrado á su uso, se lo prefiere al agua completamente dulce, que entónces parece insípida.

La isla de Puná, cuya extension y configuracion he descrito en otro lugar (véase pág. 20), se compone en general de un terreno irregularmente undulado de poca elevacion; solo la costa sur y sureste se presenta baja y completamente llana con extensos salitrales y manglares. Los últimos cubren tambien el laberinto de esteros, que dividen la isla en dos mitades.

*) Un trecho pequeño del rio de Chongon cae al Sur de la linea.

En la mitad setentrional se observa que el suelo se hincha á mayores alturas sobre una linea que tiramos de E á O, entre las Puntas de Centinela y de Trinchera. Los puntos culminantes son el *cerro de Mala* en la cercanía de la costa, al Sur de la Punta Española, y el *cerro Yansun* hácia el centro de la isla. — La mitad austral se distingue por una pequeña cordillera longitudinal, cuyo punto mas alto, el *cerro de Zambo-Palo*, se halla hácia el extremo sur, y que termina al Norte con el bajo cordon de los *cerritos de Puná vieja*, cerca del sitio y estero del mismo nombre. — Las condiciones hidrográficas y climatológicas de Puná son desfavorables á la agricultura, y reducen su importancia á la cria de ganado y á la extraccion de las maderas excelentes, que se encuentran en sus montañas. — El único pueblo de

Fig. 32. El pueblo de Puná.

la isla, el de *Puná*, está situado en el extremo noreste, al lado de la Punta Mandinga, en 82° 13′ Long. O y 2° 44′ Lat. S. Dista de Guayaquil 11 leguas (= 33 millas náuticas).

Allende el canal del Morro se repite en la tierra firme, en mayor escala, la constitucion geográfica y geológica de Puná: esteros, salitrales y manglares en la cercanía de la costa, hácia adentro un pais cruzado de lomas en todo sentido, y cadenas ó grupos de cerros mas altos irregularmente esparcidos sobre toda la península. — Esteros grandes se hallan solo á la costa oriental. Ademas del *Estero Salado*, cuyo canal principal he descrito en la página 21, encontramos el grupo de *los esteros del Morro y Ayalan* al NO de la isla de Puná. El primero se introduce hácia NO por cerca de 3 leguas, es decir mas allá del *pueblo de San Miguel*, donde recibe tambien

el nombre de este. En un pequeño brazo occidental, que conserva el nombre del Estero del *Morro*, se halla el Puerto, y una milla al SO el pueblo de este nombre en una pampa árida. *El estero de Ayalan*, que tambien se llama del *Seibo*, corre á poca distancia al N del estero del Morro, paralelo pero independiente de él; por lo demas es corto é insignificante. — El segundo grupo comienza dos leguas mas al Norte, donde acaba el golfo de Guayaquil y principia el Estero Salado, y se extiende por 4 leguas al NO y N, hasta el sitio de Pongal. El estero principal es el de *Sabana grande*, que se ramifica varias veces y finalmente sale por dos bocas, la de *Bajen* y la de *Pongal*, al Estero Salado. Ademas de muchas islitas cubiertas de manglares, forma dos islas grandes, la de *Palo Santo* y la de *los Chalenes*, en que se hallan bosques con buenas maderas. Así como el Morro, tampoco *el pueblo de Sabana grande* no se halla al lado del estero, sino 2 millas de su puerto, tierra adentro, en una pampa. — Enfrente de los esteros de Sabana grande y al lado oriental del Salado se halla aquel laberinto de esteros, que seria difícil describir, y cuyo estudio se hace mejor sobre el mapa, como he dicho en otra ocasion. Solo debo advertir, que en esas islas planas y de terreno aluvial se encuentran de repente unos cerritos cascajosos, completamente aislados, de unos 10 ó 20 metros de altura. La *isla de San Ignacio* se compone toda de ellos, y esta cadenita es algo mas elevada; seria una hacienda bonita si no careciese de agua dulce.

Si seguimos la orilla izquierda del Salado, de Pongal para arriba, encontramos las bocas de varios esteros. El de *Carrizal* es corto, tanto mas largo el de *Chongon*, cuya boca se llama *Nalay*, y que sube hasta las cercanías del pueblo y sirve de desaguadero al *rio de Chongon*. Este último nace en la Cordillera del mismo nombre y tiene un curso de unas 5 leguas de NO á SE, aunque en verano lleva muy poca agua y por largos trechos queda completamente seco. *El pueblo de Chongon*, en algun tiempo floreciente y hoy reducido á unas 10 casuchas, se halla algo distante del rio, al lado de una pequeña laguna y al pié de la Cordillera. — El *estero de San Pedro* es reducido y acaba en la pampa cerca del puerto de Chongon. El de *Sabana grande* (distinto del que conocimos con el mismo nombre mas arriba) es largo, y llega con sus ramificaciones al pié de la Cordillera de Chongon, donde recibe algunas fuentes de agua dulce, como la de *Aguasaira* y la de *Palobamba*. En iguales circunstancias se encuentra el estero de *Aguapiedra*, cuya boca se halla al lado de la del último. El camino de Guayaquil á Chongon pasa por las cabeceras de todos estos esteros. — Desde la boca del estero de Aguapiedra el Salado ya no se ramifica mas, hasta los Baños de Guayaquil.

De los cerros de la peninsula del Morro y de Stª. Elena nombraré solo

los principales. Á la orilla misma del mar (costa SO) se hallan: el cerro de *Chopoya* cerca del sitio de Playas y 2 leguas al O del Morro; el *cerro Verde* á la distancia de 2 leguas de aquel; los cerritos de las puntas *Ancon* y *Carnero* al S de St^a^. Elena, y finalmente la *Puntilla de St^a^. Elena* (130 m.), tres leguas al O del pueblo. — Entre el Morro y Chanduy se tiende, á la distancia de 2 leguas de la orilla del mar, una cadena de cerros de SE á NO; el largo de esta pequeña cordillera será de 6 leguas y su altura de 200 á 250 metros. Las secciones llevan diferentes nombres, como cerros de *Acumbe*, de *Ánimas*, de la *Estancia*. Separados de este cordon de cerros se hallan los *Altos de Chanduy*, que al Este del pueblo del mismo nombre forman una cadenita de S á N; su punto mas alto es el *cerro de San Pedro* que mide 298 metros de altura, y de su cúspide se presenta una vista magnífica sobre casi toda la península. Algo mas al N, y en el centro de la region, principia al lado del sitio de Azucar la cadena de los *cerros de Sayá*, que tira al NO y concluye cerca de Colonche. — Mas aislados se hallan el *cerro de la Cruz* al E de Azucar, el cónico *Chucuyunuri* cerca de Atravesao, el *Asajmon* al lado de los fuentes termales de San Vicente, y finalmente el grupo de los cerros de St^a^. Elena, todos de poca elevacion.

Santa Elena, la cabecera del Canton, se halla á la distancia de 2 millas del puerto de Ballenita, en pampa rasa, á la altura de 33 metros. Fuera de los otros dos pueblos del Morro y de Chanduy, ya nombrados, la escasa poblacion se reduce á pequeños sit^l^os, establecidos casi todos á lo largo de los tres caminos principales, que cruzan la península. Uno conduce de Guayaquil á St^a^. Elena por Chongon, Juntas, Sube-y-baja, Azucar y San Vicente, y mide (con sus vueltas) 20 leguas; otro vá del Morro á St^a^. Elena por Chanduy y tiene 15 leguas, cruzando los sitios de Playas, Engabao (del Morro), Engunga, Tugaduaja, Chanduy, y Engabao (de St^a^. Elena); el tercero, tambien del Morro á St^a^. Elena, mide 18 leguas y hace la vuelta al N por San Miguel á Amen, dirigiéndose despues recto al O por Aguada, Billingota, Zapotal, Atravesao y San Vicente. Por lo demas, como en esta region no existen los obstáculos de una vegetacion espesa, ni de los rios, hay muchísimos caminos en toda direccion, y aun sin ellos se puede cruzarla con facilidad.

Unas 5 leguas al N de St^a^. Elena, donde acaba su bahía, y la costa toma el rumbo S-N, cambia poco á poco el carácter del pais, á consecuencia de que la Cordillera de Colonche se acerca á la costa y sirve de condensador de las exhalaciones acuosas del mar. El primero que anuncia este cambio, es el *rio Jabita*, llamado rio Nuevo en su parte superior, que trae su origen de muy léjos, entre los cerros de Barranca y las faldas meridionales de la Cordillera de Chongon. En verano corre el agua desde las

cercanias del alto *cerro Isera*, que se levanta aislado á la orilla izquierda del rio, unas 4 leguas arriba de su boca; las quebradas superiores quedan secas y traen su tributo solo durante el invierno. El curso general de este rio es de E á O; una legua arriba de su boca en el Estero Balsa está el *pueblo de Colonche*, situado á su banda derecha, y un poco abajo del pueblo recibe del mismo lado su único afluente de consideracion, el *rio de la Pampa*. — Las inmediaciones de Colonche y la costa hasta dos leguas mas al N, quedan todavía bastante secas; pero entónces, y á medida que la Cordillera se acerca mas al mar, principia una zona húmeda, que se caracteriza por una serie de rios y una vegetacion vigorosa de las montañas. Desde el sitio y el *rio de Valdivia* los numerosos ramales tendidos de la Cordillera de Colonche llegan hasta la orilla del mar, y de todos los valles intermedios bajan rios. La cercanía de la cresta de la Cordillera y la direccion de los ramales son las causas, de que todos estos rios sean cortos y corran de E á O; los principales son los de *Valdivia*, de *Travesao*, de *Manglar alto*, de *Olon*, de *Don Pancho*, de *Entrada* y de *Ayampe*. En la desembocadura de cada rio se encuentra un pequeño sitio (de pocas casas) del mismo nombre, solo *Manglar alto* tiene el rango de pueblo y parróquia. La distancia que media entre el rio de Valdivia y la Punta de Ayampe es de 5 leguas. Pasando la última, ya entramos en la provincia de Manabí, y á medida que la Cordillera de Colonche vá rebajándose, desaparece la humedad de las montañas, la costa vuelve á tomar (desde Salango) paulatinamente su carácter y aspecto anterior, y lo conserva mas ó ménos, aunque no tan pronunciado como en el canton de St^a^. Elena, hasta la Bahía de Caráques.

Por la razon indicada en la anotacion de la página 3, acceleremos el paso por la provincia de Manabí. — En la ensenada de Callo y Machalilla desemboca el *rio Seco* de Jipijapa, cuyo nombre indica suficientemente su propiedad, de no llevar agua en la estacion seca. Su valle pone término á la Cordillera de Colonche, y las montañas litorales que siguen hácia el Norte hasta la Bahía de Caráques, no presentan cadenas largas, sino mas bien grupos y macizos irregulares. El primer grupo observamos entre Jipijapa y Manta, rodeado al O y N por el mar, al S por el valle de Jipijapa y al E por el del rio de Portoviejo. — Esta porcion de tierra se presenta por la salida del Cabo de San Lorenzo y de la Punta de San Mateo como una pequeña península suavemente abovedada. En las cercanías de Jipijapa llaman la atencion el *cerro Bravo* y el de *San Vicente*, y en el centro del grupo descuella por su posicion aislada y su altura (443 m.) el *cerro de Montecristi*, á cuyo pié está el pueblo de este nombre, dos leguas al SE del puerto de Manta. La parte setentrional se compone del cordon de los *Cerros de Hoja*. — Al N de la Bahia de Manta encontramos el anchuroso

valle del rio de Portoviejo, que separa el grupo de los cerros indicados de otro muy parecido, pero ménos alto, entre el rio nombrado y el de Chone y de Tosagua. Este macizo se llama en los mapas antiguos *Cerros de Bálsamo.* Ambos grupos caen en la region seca, y por esto no encontramos, desde Salango hasta la Bahía de Caráques, ningun rio notable, que nazca en ella. El único *rio de Portoviejo,* que desemboca en la ensenada de Charapotó, trae su origen y sus aguas de las montañas lejanas y húmedas, que al Sur y al Este separan su sistema de los del rio Puca y del rio Daule. Todos sus tributarios corren al principio de E á O y se reunen en el tronco principal, que se dirige de S á N. El afluente mas austral es el *rio de Lodana*, que viene de los cerros de Puca y desemboca en el rio principal cerca del pueblo de St^a^. Ana, casi dos leguas al Sur de *Portoviejo.* La capital de la provincia de Manabí, que dá al rio su nombre, se halla á su orilla derecha, y á la distancia de 5 leguas de su boca. Al lado de la ciudad el rio hace un codo fuerte al O para dirigirse luego de nuevo al N, y sobre este codo está el pueblo de *Picoasá.* Una legua mas adelante desemboca del lado derecho el *Rio chico,* bastante largo, pero de poco caudal, á cuya orilla se encuentra un pequeño pueblo del mismo nombre. En seguida pasa el rio todavía al lado de los dos pueblos considerables de *Rocafuerte* (ántes Pichota) y *Charapotó*, ensanchando su cauce en playas extensas, y dividiéndose á veces en varios brazos. El rio de Portoviejo no es navegable, tanto por la escasez de agua, cuanto por ser demasiado correntoso.

El rio de Chone, que desemboca en la bahía de Caráques, tiene sus cabeceras en aquellas montañas, en que nacen tambien las del rio Grande (Daule) y de sus tributarios principales (San Pedro, Pescadillo, Conguillo). Al principio corre unas 5 leguas de E á O, recibiendo de ambos lados muchos afluentes pequeños; luego, pasado el *pueblo de Chone*, que antiguamente se hallaba en las montañas cerca de su origen, vira por 2 leguas al SO, y finalmente otra vez al Oeste, conservando este rumbo apesar de las muchas vueltas pequeñas, hasta su desembocadura. Los tributarios principales, que le entran del lado NE, son el *rio Garrapata* y el de *San Lorenzo*, llamado en su curso superior *rio Colorado*, el primero un poco arriba y el segundo una legua abajo del pueblo de Chone. Entre los dos se abrió la trocha, que conduce de Chone á St^o^. Domingo de los Colorados, y que algunos consideran como el precursor de un ferrocarril futuro. Del lado sur recibe el rio Chone solo el tributo del *rio Tosagua*, 4 leguas arriba del pueblo de Bahía de Caráques. Nace en las montañas de Calceta y Junin y pasa por el pueblo de *Tosagua.* Un poco ántes de entrar en el rio Chone, recibe el de *Capotillo*, sobre cuyo curso superior se halla el pueblo de *Canuto.*

Al Norte de la Bahía de Caráques, y especialmente desde el Cabo Pasado, que dista solo 4 leguas, el pais cambia de nuevo su aspecto y carácter, que se manifiesta claramente sobre el mapa por la multidud de pequeños rios, que uno tras otro desembocan en el Océano. Es esta una señal de gran humedad, y en efecto, las montañas húmedas y espesas, que en las provincias del Guayas y de Los Rios, y en la porcion austral de Manabí encontrábamos solo á mucha distancia de la costa y al pié de las Cordilleras altas, desde ahora cubren todo el pais hasta las inmediaciones de la costa, aun cuando en su cercanía faltan montañas altas y en su lugar existen llanuras grandes. La causa de este fenómeno, que observamos desde el Cabo Pasado hasta el rio Mira y por toda la costa occidental de Colombia, no puede ser local, como lo es cerca de Manglar alto (la inmediacion de la Cordillera de Colonche); la causa es mas profunda, y consiste en un cambio notable de la temperatura del Océano, como demostraré en otro capítulo, que trata de las condiciones climatológicas del pais.

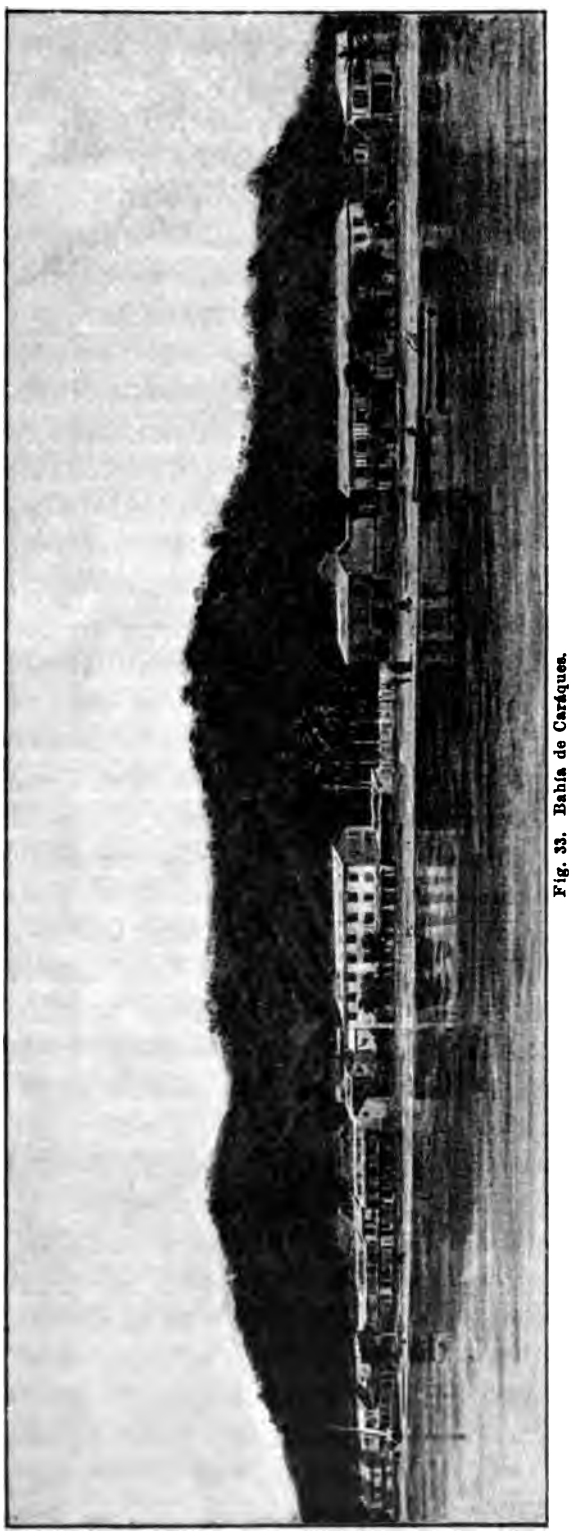


Fig. 33. Bahía de Caráques.

Las montañas de la region, en que vamos á entrar, son generalmente monótonas, y los

cerros rara vez se distinguen por formas características; cordilleras de alguna elevacion notable faltan completamente. Esto se explica de la gran monotonía de las formaciones geológicas. Originalmente el pais se componia de planicies de 100, 200, lo mas 300 metros de altura sobre el nivel del mar y suavemente inclinadas en diverso sentido. Las aguas que corrian sobre ellas, hicieron sus incisiones y excavaron por la erosion contínua los valles, de manera que las montañas actuales no son mas que las partes de las planicies primitivas, que hasta ahora han resistido á la erosion. Así se explica, que todas las montañas tienen casi la misma altura; las mas altas, que ahora forman la linea divisoria de los sistemas fluviales, indican la region mas elevada de las planicies originales. Donde los rios se hallan muy cercanos uno á otro, las montañas intermedias presentan crestas agudas; donde están mas separados, las montañas tienen la forma de lomas anchas ó se extienden entre los valles unas pequeñas altiplanicies, restos de la planicie primitiva general. Tal es, por ejemplo, la region, que con la anchura de muchas leguas se extiende desde el Cabo Pasado hasta las orillas del rio Toachi cerca de St°. Domingo, y que llamé mas arriba una planicie suavemente abovedada, sobre cuyas vertientes australes nacen los tributarios del Daule, miéntras que de los setentrionales descienden los del rio Esmeraldas. Tal es tambien toda la region del sistema superior de los rios Daule, Peripa y Palenque, y finalmente todo el litoral setentrional de la República, desde el Cabo Pasado, con los extensos sistemas del rio Esmeraldas y del rio Santiago. — Otra propiedad de esta region, que sinembargo no tiene nada que ver con la orografia ó hidrografia, es la de ser casi inhabitada (aunque seria muy habitable). La escasa poblacion se ha concentrado en algunos pueblos á lo largo de la costa, todo el interior es despoblado, y de consiguiente falto de caminos; circunstancia que contribuye mucho á dificultar el estudio del pais. — Por ahora seguimos el estudio de los pequeños rios litorales, reservándonos el del sistema de Esmeraldas para la seccion siguiente.

Dos leguas al N de la Bahía de Caráques desemboca el *rio Briseño.* Naciendo en las cercanías de Chone, se dirige con un curso de unas 7 leguas casi recto de E á O. Aunque de ordinario de poco caudal, crece este rio en tiempo de las lluvias mucho, hasta ponerse intransitable; y esto vale de todos los rios siguientes. — En la pequeña ensenada que forma el Cabo Pasado á su lado sur, y en cuyo seno se halla el *pueblo de Canoa*, desembocan dos rios en el mismo punto, al lado setentrional del dicho pueblo: el *rio de Canoa* y el *rio Tabuchila,* el primero viene del Este con un curso de 4 leguas, y el segundo, casi del mismo largo y engrosado por el *rio Muchacho,* del NE. Una milla al S de Canoa entra al mar el pequeño *rio de la Puntilla.*

Este y el rio Briseño tienen la particularidad de llevar en tiempo de verano una agua salobre, que no es potable, como los rios Puca, Colimes y Magro. — 6 leguas al N del Cabo Pasado y al lado de la Punta Ballena (ó Jama) encontramos la boca del *rio Jama*, que es tan extenso como el rio Chone. Sus cabeceras se hallan cerca de las del rio Daule y del rio de la Morena, á unas diez leguas al E de su boca; arriba se conoce con el nombre de *rio Convento*. De sus numerosos tributarios mencionaré los rios *Palalache*, *Calache* y *Venado*, todos tres del N, y del lado opuesto el rio *Mariano*, que es el mas grande de todos, y cae en el Jama una legua arriba de su boca. El rio Mariano trae su origen del lado de los afluentes del rio Chone y de las cabeceras del Briseño y cuenta tambien con un número considerable de pequeños afluentes, como *Mocora*, *Piquigua*, *Canque*, *Bigua*.

Un sistema fluvial muy parecido al de Jama es el del *rio Cuaque*, cuya boca se encuentra 5 leguas mas al N, muy cerca de la Punta Pedernales. Entre las dos bocas se hallan los rios de *Don Juan*, *Camaron*, *Tabuga*, *Palmar* y algunos otros, todos pequeños y sin importancia. El Cuaque nace en las montañas del mismo nombre, en las cercanías de algunos tributarios del rio Quinindé. Su curso superior se dirige de NE á SO, y el inferior, desde el pié del *cerro Pata de Pájaro*, que es el punto culminante de la region, al occidente. Una legua ántes de entrar al mar, recibe del lado sur el *rio de San José*, que es casi tan grande como el Cuaque mismo, y parecido á este en su curso y demas condiciones. — Al N de la Punta Pedernales entra en la pequeña ensenada, dominada por el *pueblo de Pedernales*, el riachuelo de *Tachina*, y despues principian las montañas á retirarse de la costa, formando un gran semicírculo alrededor de los esteros de Cojimíes y de Portete.*)

Al Este de Pedernales se arrancan los *cerros de Cojimies* (que tambien se llaman de Viti, de Beche, de Mache, segun los rios que nacen en ellos) de los de Cuaque, y se dirigen primero al NE y despues al N, separando siempre el sistema del Esmeraldas de los rios litorales. Sobre las cabeceras del rio Cojimies sale un ramal llamado *montañas de Mompiche* al Oeste hasta la Punta de Portete, cerrando de tal modo la hoya de Cojimies; pero la linea de vertientes principal sigue hácia el N y NO, rodeando tambien la hoya de Muisne, y se une con los cerros de Atacámes, para espirar finalmente sobre el pueblo de Esmeraldas. — En el centro de la primera hoya ó de la llanura comprendida entre la mar y el semicírculo de montañas, se

*) Una descripcion orográfica é hidrográfica muy minuciosa de la region que sigue, y de toda la provincia de Esmeraldas, se encuentra en mi «*Memoria sobre la Geografia y Geologia de la Prov. de Esmeraldas*» (Guayaquil 1879); fruto de un viaje y estudio largo ejecutado en 1877.

halla el *Estero de Cojimíes* de que he dado noticia en la descripcion de la costa (pag. 23), y que es el receptáculo comun para muchos rios en su contorno. Tiene mas bien el aspecto de un gran lago que de un estero, y algunas islas contribuyen á hermosearlo. Si los bajos delante de las dos bocas no impidiesen la entrada de los navios, y no dificultasen aun la de las embarcaciones menores, ese lago seria el puerto mas lindo, mas seguro y mas tranquilo en toda la costa del Ecuador. La observacion de que las llanuras que le rodean, ofrecen el terreno mas feraz é invitan al cultivo de los productos mas nobles de la tierra caliente (cacao, café, caña de azúcar, tabaco etc.) y que las selvas están llenas de maderas finas, de resinas, bálsamos, y otros productos vejetales, hace mas sensible aquella circunstancia de que se dificulte tanto la entrada.

Del término sur del lago sale un brazo angosto en forma de un rio en la direccion meridional, serpeando primero por la llanura é introduciéndose finalmente entre las colinas que se hallan á poca distancia del pueblo de Pedernales. Allá se acerca á la costa hasta á pocas cuadras y está separado de ella solamente por una loma baja. Todo este brazo contiene agua salada y es un verdadero estero con mareas regulares, que ofrece una via de comunicacion muy cómoda y segura á las canoas, que trafican entre los sitios en la boca de Cojimíes y Pedernales. En este brazo desembocan por el lado derecho los rios de *Viti* (unido con el *Morocumbo*), de *Márcos* y de *Cheve*. Rodeando el lago de este mismo lado encontramos luego las bocas del rio *Beche*, del *Mache* y del *Cojimíes*, que es el mas grande de todo el sistema y recibe los tributarios de *Tigua*, *Pambilar* y *Balsar*. Despues siguen todavia los rios de *Bilsa*, de *Sálima*, de *Daule* y de *Maldonado*, que ya vienen de las montañas de Mompiche. El rio de Maldonado no desemboca directamente en el estero grande, sino en un brazo que circunda la isla de Daule. — Todos los afluentes, que el estero de Cojimies recibe de su izquierda, nacen en la llanura, que se extiende entre él y la costa del mar; son cortos y pequeños y se llaman: *Cadial, Jejenal, Palancanal, Garzal, Zorreal* y *Cedral.*

Independiente del estero de Cojimies se halla otro brazo del mar al Norte de él, que circunda en forma de una herradura la isla de Zapotal. La mitad meridional de este arco que se reune al lado del sitio de Zapotal con la gran Boca de Daule, no es tan ancha, como la mitad setentrional, que se llama *el estero de Portete* y tiene su boca al lado de la Punta del mismo nombre. Sobre el arco de la herradura el estero forma una poza grande con varias islas, y en ella recibe los riachuelos de *Casa vieja*, de *Portete* y de *Naranja*, que descienden de las cercanas alturas de Mompiche.

Al Norte del cordon angosto de las montañas de Mompiche, cuya elevacion no pasará de 100 metros, se extiende la llanura y *hoya de Muisne*, análoga á la de Cojimies. Hácia E está limitada, como ya queda dicho, por la continuacion de las montañas de Cojimies, y hácia N por las de Atacámes y de San Francisco. — En el límite meridional desemboca en una pequeña ensenada el insignificante *rio de Mompiche*, franjeado de las montañas de su nombre. Á la orilla de su boca se hallan algunas casitas, representando el antiguo pueblo de Mompiche.

El rio Muisne tiene un sistema bastante desarrollado. Nace en las montañas de Bambe, que franjean el rio de este nombre (tributario del Viche), y desciende muy pronto á las llanuras, que comienzan á extenderse desde su primer afluente izquierdo, que es el rio Cañuto, á la distancia de cinco leguas de la costa. Á la derecha el terreno montañoso llega algo mas abajo, hasta el afluente que llaman *Sangre de toro*. El curso del Muisne describe mil tortuosidades y vueltas grandes desde el Cañuto hasta su boca, aunque se observa que su rumbo general es de E á O. Á la distancia de tres léguas arriba del pueblo, que está situado en la playa de la mar, el rio recibe del lado sur un tributario casi tan caudaloso como el mismo, y es *el rio Sucio*, que le viene de las montañas de Cojimies. En el mismo lado encontramos mas abajo el pequeño rio *Gabina*, y un poco arriba del sitio de Mocoral el rio *Partidero*, que es mas grande, y se parece al Sucio. Hasta *Mocoral*, que es un grupo de casas, sube la marea y de ahí hácia abajo el rio es un verdadero estero, muy ancho, con aguas casi estancadas, y bordeado de inmensos manglares. Media légua arriba del pueblo de Muisne emite un brazo hácia el Sur, que se llama la *Manga* y llega casi al Mompiche, comunicando por dos esteros con la mar. Los tributarios de la derecha son en el curso superior los rios de *Agua clara* (del lado del Tiaone), *Sangre de toro*, *Yarumal*, y abajo el rio de *Tortuga* enfrente de la Manga, y el rio *Bilsa* enfrente del pueblo mismo. Este último es el mas largo y tiene varios afluentes. — He navegado el Muisne hasta mas arriba de la boca de Cañuto; en toda esta extension es sumamente manso y de poca caida; su lecho es de arena y barro, y en ninguna parte lleva guijarros gruesos, que nunca faltan en el curso superior de rios algo correntosos. Del mismo modo todos sus tributarios son mansos y navegables, pero se dice que en el verano escasea el agua. — La region baja, que ocupa el sistema fluvial del Muisne, solamente en su parte inferior es completamente plana; desde Mocoral y el rio Partidero hácia arriba se hallan de trecho en trecho algunos cerritos y colinas bajas, ora á las orillas mismas, ora retiradas de ellas, pero su elevacion es tan insignificante, que no pueden quitar al paisaje el carácter de llanura.

La costa desde el Cabo de San Francisco hasta Atacámes es montañosa, presentándose como un macizo irregular cortado por muchas quebradas. En la ensenada que se halla al Sur del Cabo, desembocan los rios de *Bunche* y de *San Francisco*, cuyo rumbo general es de NE á SO, y que por sus muchas vueltas parecen mas largos de lo que son; una legua para arriba son navegables en canoas. *El pueblo de San Francisco* ocupa una posicion muy pintoresca sobre una loma al lado oriental de la desembocadura de su rio. — En el semicírculo que describe el Cabo con la Punta Galera, entran al mar una serie de riecitos insignificantes, como el de *Tóngora*, el *Caimito*,

Fig. 34. Bahia y pueblo de San Francisco.

Quingue, *Plátanos*, *Galera*, *Camarones*. Algo mas considerable y del largo del de San Francisco es el rio *Tonchigüe*, miéntras que el de *Same* es otra vez reducido. — Finalmente se abre la llanura y pequeña *hoya de Atacámes*, cuatro leguas al Sur de Esmeraldas, ocupada por los rios de Atacámes y de Sua.

El rio de Atacámes es uno de los que parecen muy largos por sus numerosas vueltas y revueltas, aunque en realidad nacen á distancia de pocas leguas de la costa. En todo su curso las orillas izquierdas están franjeadas por una baja cordillera, que le separa del valle del rio Sua, miéntras que las orillas derechas en los dos tercios inferiores se explayan mas y mas. Solamente de este lado derecho recibe algunos afluentes: el *rio Cumba*, el *Sálima* y el *Taseche;* la boca del último se ramifica en un terreno pantanoso como un delta, ó mejor dicho se pierde completamente en los manglares,

que bordean todo el curso inferior del rio Atacámes hasta el pueblo. — *El rio de Sua* es algo mas corto que el Atacámes, corre paralelo á este y parece que quiere imitarlo en todo, solo que su valle es angosto hasta su desembocadura, que se halla al lado de la *Punta de Sua*, un cuarto de legua al Oeste de la boca del Atacámes.

Media legua al N de Atacámes pasamos la desembocadura del *rio Tomsupa*, que serpentea como dormido por la llanura. — Luego se acercan las montañas de nuevo á la costa, formando una cresta angosta entre el mar y el rio Tiaone hasta Esmeraldas. En este trecho bajan solo tres riachuelos muy cortos, el Chévele, Cúliva y Balao, perdiéndose en la playa del mar sin desembocaduras marcadas.

Seccion IVª. El sistema fluvial del rio Esmeraldas y de los demas rios hasta la frontera de Colombia.

El artículo presente comprende la mayor parte de la provincia de Esmeráldas, ó mas exacto, todo el Ecuador occidental entre la Cordillera de los Andes y el Océano, desde 0° 10′ Lat. S hasta el rio Mira, con excepcion de la pequeña zona litoral, cuya descripcion hemos agregado al artículo precedente. El sistema fluvial mas grande de esta region presenta algunas analogías exteriores con el del rio Guayas, solo que corre en sentido opuesto; sinembargo, el carácter general del pais es muy distinto, á consecuencia de las condiciones climatológicas y de la falta de poblacion. El viajero se cree trasladado á las regiones amazónicas.

«La provincia de Esmeráldas es una verdadera joya de la República del Ecuador, es una hermosa esmeralda, pero no labrada, nó tallada por la ingeniosa mano del hombre, sino tal como la formó la naturaleza misma; es una piedra preciosa en su estado natural, cuya belleza encanta al naturalista, pero el arte humano le ha de dar todavía su brillo y valor superior.

«Las provincias litorales del Ecuador (Esmeráldas, Manabí y Guáyas) gozan de una estacion lluviosa, y á consecuencia de ella se distinguen ventajosamente por su vegetacion vigorosa, de las áridas y desoladas costas del Perú. Sinembargo, en la provincia del Guáyas y en una gran porcion de la de Manabí, la vegetacion pierde durante la estacion seca, que llamamos verano, su lozanía y su verdor, los árboles botan sus hojas y las llanuras se desecan bajo los rayos abrasadores del sol. No sucede así en la provincia de Esmeráldas: una atmósfera mas húmeda conserva durante todo el año la vegetacion casi en el mismo estado, un verdor eterno embellece las llanuras y las montañas, las majestuosas selvas con sus corpulentos árboles, con sus esbeltas palmas, con sus miles de enredaderas y parásitas, extienden

su sombra desde las faldas de la Cordillera de los Andes, por las espaciosas planicies hasta las playas del Océano Pacifico.

«La provincia de Esmeráldas rivaliza en cuanto al clima, maderas finas y demas productos vejetales, á la feracidad del suelo, y á los lavaderos de oro, con la provincia del Oriente en los afluentes del rio Amazónas; pero aventaja á ella inmensamente por la vecindad del océano, y porque sus productos destinados á la exportacion no tienen que pasar por terrenos ajenos. — No es de admirar, que los paises allende los Andes, en el interior del vasto continente sudamericano, en donde todo tráfico se dificulta muchísimo, quedasen hasta el dia despoblados é incultos; pero con sorpresa podríamos indagar las causas, porqué encontramos la hermosa provincia de Esmeráldas en un estado no mucho mas adelantado, por no decir igual. ¿Por qué una provincia tan hermosa no cuenta mas que unos pocos pueblecitos miserables en la costa del mar? ¿por qué en la inmensa área de mas de cuatrocientas leguas cuadradas, predestinada, por decirlo asi, para la agricultura, resuena el bramido del tigre en lugar del mujido del ganado? ¿por qué el indio salvaje anda vagando todavía con flecha y bodoquera por la soledad de los bosques, como 300 años atras, miéntras que casi á su vista los vapores surcan las olas del mar? ¿por qué ni la codicia siquiera podia atraer á los blancos para poblar las riberas auríferas de los rios?»*)

No nos dejemos llevar por ahora á un campo ajeno, y sigamos nuestro estudio hidrográfico unido siempre con el orográfico. — Hay dos grandes sistemas fluviales, cuyas ramificaciones llevan el elemento vivificador por casi toda la provincia, siendo solamente una angosta zona litoral, la que no participa de estos dos sistemas, y que recibe el riego de los pequeños y no muy largos rios de la costa. — El sistema, que ocupa la mayor parte de la mitad meridional de la provincia, es el del rio Esmeráldas, y el otro, que se extiende sobre la mitad setentrional, llamaremos el del rio Santiago.

El sistema fluvial del rio Esmeráldas**) es el mas largo de todo el Ecuador occidental, aunque no tan extenso como el del rio Guayas. — De la descripcion de la region andina nos recordaremos, que sus cabeceras

*) Véase mi «Memoria sobre Esmeráldas», Introduccion, en donde he contestado á estas preguntas.

**) El nombre castellano del rio *Esmeráldas* naturalmente no es el primitivo; los indios antiguos lo llamaron *Chinto*. Uno de los cerros mas elevados á la orilla izquierda del rio Esmeráldas, entre las bocas del Viche y Tavuche, casi enfrente del sitio de Magua, se llama hasta hoy dia *cerro Chinta*. Recuerdo tambien, que una de las cabeceras del rio Blanco, que baja de Lloa y de las faldas del Pichincha, lleva el nombre de *Cinto*. — En el mapa que acompaña la obra de Humboldt «Viaje á las regiones equinocciales», el Esmeráldas se llama *rio Tonda;* pero ignoro las razones, que el ilustre viajero tenia para darle este nombre.

se hallan en los nevados del Cayambe, Antisana, Sincholagua, Cotopaxi, Iliniza, Atacazo y Pichincha, que recoje las aguas de toda la provincia del Pichincha y de toda la Cordillera occidental comprendida entre el Quilotoa y el Cotacachi. Se entiende, que innumerables rios y riachuelos han de contribuir para recojer las aguas de una área tan extensa en las ramas gruesas y caudalosas, que por su reunion constituyen el verdadero rio Esmeráldas. Pero por ahora no tomamos en consideracion especial los cursos superiores de esos rios, sino tan solo en cuanto tocan á la region baja. — Si hacemos un cómputo, como lo hicimos para el sistema del Guayas, encontramos que el del Esmeraldas ocupa una área de 21060 kilómetros □ (= 680 leg. □). De ellos caen en la region andina 11860 kilómetros □ (= 383 leg. □), y en la litoral solo 9200 kilómetros □ (=297 leg. □), lo que demuestra aquí una razon inversa, siendo en el sistema del Guayas la porcion litoral mucho mas grande que la andina.

Limitándonos á la region baja tendremos que hablar del rio de Guallabamba, del Blanco y del rio de Esmeráldas própiamente dicho, que nace de la reunion de los dos primeros.

El rio de Guallabamba es sin duda la rama principal de este sistema fluvial, por ser el mas largo de todos. Despues de haberse engrosado con todas las aguas del gran callejon interandino de la provincia del Pichincha, rompe la Cordillera occidental de los Andes, unas 4 leguas al Norte de Quito, encajonado entre inmensas murallas en el valle hondísimo de Puéllaro, Perucho y Nieblí. En todo el trecho que recorre desde la abra de la Cordillera hasta su entrada en la region baja de Esmeráldas, sus orillas son casi inaccesibles por lo escarpado de las laderas de las montañas, y su caida es tan rápida é irregular, que imposibilita del todo el tráfico por agua en canoas. En este su curso medio recibe del lado derecho el *rio Llurimagua*, que baja de las faldas occidentales del Cotacachi por el valle de Intac, y que es poco conocido. Del lado izquierdo le engruesan tres afluentes notables; primero el *rio Alambi*, que nace en las montañas de Nono y se engruesa con los rios de *Calacalí*, *Nanegal* y *Gualea;* despues el *rio de Tambillo* unido con el de *Bolaniguas,* que traen su orígen de las cercanias del rio Mindo y riegan una region montañosa completamente desierta; finalmente el *rio Pitsara,* que con sus afluentes se halla en condiciones idénticas, es decir, poco ménos que ignoradas.

El Guallabamba es muy dificultoso para la navegacion, aun en su curso inferior. Lo he subido en canoas desde su desembocadura hasta donde es posible, es decir un poco mas allá del rio de Agua clara, que es un pequeño tributario de su lado derecho; y esto en las circunstancias mas favorables, cuando el cauce del rio se hallaba medianamente lleno, pues, segun me han

asegurado los prácticos, que me acompañaron, la escasez de agua en verano es un obstáculo no ménos grande que las crecientes fuertes del invierno. Gastamos dos dias en subir hasta dicho punto, que en línea recta no dista mas que 4 leguas de la boca. Solamente los bogas mas diestros y peritos se atreven á hacer este viaje, que no carece de peligros; en varios puntos es necesario tirar la canoa con sogas por entre peñascos grandes, que ocasionan saltos espumantes y remolinos pavorosos; y la bajada es aun mas peligrosa, porque á cada rato hay que evitar, que la canoa, volando con la rapidez de una flecha, no se estrelle contra los escollos. — El rio corre en una hoya muy ancha, dando muchas y grandes vueltas y formando numerosos islotes de cascajo grueso. Á ámbos lados la hoya está ceñida de bajas colinas, ó mejor dicho de una grada de 10 á 20 metros de altura, sobre la cual todo el pais parece llano. Los tributarios de esta region son pequeños é insignificantes; nombraré *el rio Roncatigre* y *el Guachála* del lado izquierdo y *el rio Venadera* y *el de Agua clara* del derecho. — No he navegado otro rio en la provincia de Esmeráldas, que tuviera una caida tan fuerte en una distancia tan pequeña, es decir de 65 metros. Ademas de ser un rio tan indomable, el Guallabamba inferior no tiene orillas halagüeñas, que pudiesen atraer pobladores. Me pareció, que notaba una gran monotonía y pobreza relativa en la vegetacion y zoología, así como en la configuracion de esta hoya, sin duda por haber estado acostumbrado desde muchas semanas á mirar las escenas mas grandiosas y pintorescas de la naturaleza. No dudo, que las riberas del Guallabamba, en las montañas mas arriba, cambiarán agradablemente su aspecto. En la porcion, de que he hablado, guarda el rumbo general de SEE á NOO, y cerca de su desembocadura de SE á NO.

El rio Blanco toma su orígen en las faldas occidentales del Guagua-Pichincha y en el valle de Lloa con los rios de *Cinto*, de *Salahoyo* (del lado del Atacazo) y del *Nina-yacu* ó *rio del volcan*. Estos se reunen con el rio Mindo, que se forma del *Pircuasi* y del *Yana-yacu* en las faldas del Rucu-Pichincha, y de muchos otros afluentes. — El pueblecito de *Mindo* se halla en la altura de 1264 metros. — Dos leguas abajo de Mindo, donde el rio ya toma el nombre de *Blanco*, este corre por un gran trecho al Oeste, para virar en seguida otra vez á su rumbo general de SE á NO, hasta su confluencia con el Toachi. En la mitad de este curso recibe del lado izquierdo un tributario considerable con el nombre de *Yambe*, de cuyo orígen y formacion no sabemos nada de seguro. Segun las cartas antiguas sus cabeceras principales se hallan en las cercanías del antiguo (y desaparecido) pueblo de *Cocaniguas*.

El rio Toachi es el tributario mas poderoso y el competidor del rio Blanco. Nace en los alrededores del Quilotoa y entre las Cordilleras de

Guangaje y Chugchilan, y baja por el valle de Sigchos siempre con la direccion S-N, hasta su reunion con el rio de Pilaton, recibiendo en este camino algunos afluentes notables del lado del Iliniza y del Corazon. — El *rio de Pilaton* viene del Este, de las alturas de Aloag y Canzacoto, y obliga al Toachi en el punto de su confluencia á cambiar tambien su curso al Oeste. En el arco grande, que hace el Toachi para recobrar su rumbo anterior al N, recibe del lado sur los afluentes de *Alluriquen*, *Lelia*, *Taguasa*, *Tanti* é *Imbana*, y despues, desde la latitud de St°. Domingo, se dirige paulatinamente al NNO, sin recibir otros tributarios de cuantía, hasta su desembocadura en el rio Blanco. El encuentro de los dos rios grandes ya se verifica en la region baja, y de ahí corre el Blanco, no diré manso y apacible, pero siquiera ménos feroz que el Guallabamba, de SE á NO; pero tres leguas arriba de su union con el Guallabamba, cambia esta direccion en la de N-S, inclinándose un poco al NE. Precisamente en donde describe este ángulo obtuso, recibe un tributario muy respetable de su lado izquierdo, que es *el rio Quinindé*, rio tan caudaloso, largo é importante, que quisiera darle el mismo rango en el sistema y formacion del Esmeráldas, que al Guallabamba y al Blanco, y por esto hablaré de él despues separadamente.

La hoya del rio Blanco, en cuanto toca á la region baja, se parece mucho á la del Guallabamba, solo que es aun mas anchurosa, las colinas ó gradas laterales son bajas y faltan por grandes espacios completamente, de modo que la hoya se pierde en inmensas llanuras, sobre todo desde la boca del Quinindé hasta la del rio Caóni. En tales llanuras, que debemos imaginarnos como suavemente inclinadas hácia el Noroeste, se ensancha el lecho del rio muchísimo, se separa en brazos, dejando entre ellos los acostumbrados islotes de cascajo con escasa vejetacion.

Numerosos son los tributarios, que recibe el rio Blanco abajo de su confluencia con el Toachi, pero pocos de importancia. Entre estos últimos tenemos que nombrar el *rio Caoni*, que desde su orígen se tiene por todo su curso (unas 8 leguas) en las cercanías del rio Blanco y paralelo á él, Una legua arriba de su boca recibe el *rio Silanchi*, que es muy parecido al Caoni, aunque no tan largo. Ambos son navegables hasta dos leguas arriba de la desembocadura en el Blanco. — Á la orilla izquierda del Silanchi, en la confluencia del pequeño rio Chigüipe, se halla «*el puerto de Quito ó de Silanchi*» y á la orilla derecha del Caoni se encuentra otro «puerto», algo mas distante del rio Blanco que el primero. En estos «puertos» no hay casa, ni rancho, ni otra señal de existencia de hombres, y no quieren decir mas que dos puntos, en que se desembarcan los viajeros, que hacen su viaje de Esmeráldas á Quito por las montañas de Mindo, naturalmente á pié y sufriendo durante ocho dias todas las incomodidades y plagas de la mon-

taña. El camino que sale del puerto de Silanchi, es algo mas largo, pero se reune pronto con el que viene del puerto de Caoni. Por lo demas hay todavía un tercer «puerto» en la orilla derecha del rio Blanco mismo, media legua abajo de la boca del Caoni, en el lugar que se llama *la Lagartera.* El camino, que parte de ahí (hoy dia poco traficado) se reune con el camino general en el puerto de Silanchi.

Otro tributario considerable, el *rio Inca* (ó Inga), corre á engrosar el rio Blanco del mismo lado derecho, dos leguas abajo de la boca del Caoni. Trae su orígen de muy léjos, de las cabeceras del Caoni, y recibe en su curso inferior, unas dos leguas arriba de su boca, los rios *Sábalo* y *Nutria;* el primero viene de N, de las cercanías del rio Pitsara, y el segundo recoje sus aguas al Oeste, en las inmediaciones del rio Guallabamba. Cerca de la boca de estos dos afluentes pasa un camino antiguo, que se separa en las cabeceras del Caoni del camino ordinario, para bajar á lo largo del Inca al puerto de Guachala en el rio Guallabamba. — Inmediatamente ántes de entrar al rio Blanco, el Inca recibe todavía el pequeño *rio Ipi* de su lado izquierdo. Frente á la boca se halla la pequeña *isla del Inca,* sin otra particularidad que la de haber campeado en ella por algunos dias el Señor Bouguer en el siglo pasado, para ejecutar varias mediciones y observaciones.

El resto de los afluentes del rio Blanco del lado derecho son pequeños y basta enumerarlos: *Chipo, Guana, San José, Guispe, Barro viejo* y *Malimpia.* Del lado izquierdo vienen: *el Chambo,* enfrente del Inca, *el Cócola* y *el Pasamachin.* Excepto el Quinindé, de que hablaremos luego, ninguno de esta orilla izquierda es importante hasta *el rio Cupa*, que desemboca media legua arriba de la confluencia del Guallabamba, y en su curso inferior corre por un buen trecho casi paralelo al Blanco.

El rio Quinindé puede considerarse como el tercer ramo principal del Esmeraldas. El y sus tributarios principales nacen sobre aquellas planicies entre St°. Domingo y Chone, de que hablé en varias ocasiones. De sus cabeceras se cruza fácilmente á las del rio Daule. Este rio conserva en toda su extension, en que pude explorarlo, es decir, desde su boca hasta muy cerca de su origen, un carácter igual y uniforme, pero bastante distinto de aquel del Guallabamba y del Blanco. Su hoya es mas angosta y algo mas ahondada, siendo las alturas que le acompañan á ámbos lados, generalmente de 30 á 40 metros. Sus aguas son apacibles y se prestan muy bien á la navegacion. La vejetacion, que embellece sus orillas, es majestuosa y á la vez amena, las selvas son ricas en maderas finas y en caucho, y á esta última circunstancia se debe el que el Quinindé, ántes apénas conocido por su nombre, hoy dia es uno de los rios mas explorados y explotados de la provincia.

Las mismas ó semejantes ventajas que las que acabo de celebrar en el Quinindé, ofrecen sus tributarios mayores, que son navegables hasta las inmediaciones de sus fuentes. — El Quinindé nace entre las cabeceras del rio de la Morena y del rio Vaina (tributarios del Daule), y su curso es bastante recto de S á N. Los afluentes principales son del lado izquierdo el *rio de Plátano*, que baja de las montañas de Jama, el *Dógola*, oriundo de las alturas de Cuaque, y el *Arenanga*, que viene de los vertientes orientales de las montañas de Cojimies. Del lado derecho se engruesa el Quinindé, dos leguas arriba de su boca, con el *rio Mache*, que es casi tan poderoso como el mismo. Por él se navega hasta las inmediaciones de St°. Domingo, donde nace uno de sus afluentes con el nombre de *rio Chila*. Otros, que forman su sistema superior, son los rios de *Agua-sucia*, de *Suma* y del *Infiernito;* mas abajo recibe de la izquierda el rio *Conga*, y de la derecha los rios *Sábalo* y *Cucaracha*. Paso en silencio los muchisimos afluentes pequeños de ambos lados. — El Quinindé se sumerge en el Blanco tres leguas arriba de la confluencia del Guallabamba.

El rio Esmeráldas. El Guallabamba y el Blanco pierden sus nombres en el punto de su reunion, y sus aguas reunidas reciben el del Esmeráldas y le conservan hasta el mar. En esta distancia que no mide mas que 12 leguas por el aire, sigue el rio, apesar de las muchas y caprichosas vueltas, la direccion general de SSE á NNO. Es muy correntoso hasta su desembocadura y por esto no se presta á la navegacion por vapor, aunque el caudal de agua seria mas que suficiente en un lecho de menor caida. Las canoas gastan en invierno en la subida desde el pueblo de Esmeráldas hasta la boca del Guallabamba muchas veces seis á siete dias, y efectuan su bajada en otras tantas horas. En cuanto á la fuerte corriente del agua y respecto á los muchos islotes cascajosos, que frecuentemente cambian de posicion y tamaño, el Esmeráldas se parece mucho al rio Blanco, pero el paisaje á sus lados lleva un carácter enteramente distinto. Desde su nacimiento entra en un pais muy montañoso; el valle ó la hoya del rio es relativamente angosta, porque las altas montañas, que la acompañan hasta el mar, se levantan por lo regular de las mismas orillas, y en pocos puntos las dejan explayarse. Si á las montañas llamo «altas», no quiero decir que su altura absoluta sea muy considerable, pues creo que en ninguno de estos cerros excede de 300 metros, pero es cierto que son las mas altas de la provincia, y que en un pais bajo, como lo es ella, siempre presentan una vista imponente, sobre todo cuando se levantan aislados.

Por esta razon, de que el Esmeráldas en su curso inferior serpentea encajonado entre cerros altos, se distingue de todos los demas rios grandes de la costa de la República. Y si por lo quebrado del terreno y por la

escasez de llanuras extensas tal vez las orillas de este rio no serian tan sumamente favorables á la agricultura, como otras regiones de la provincia, se puede decir que en recompensa de esta falta ninguno rivaliza con él en cuanto á la grandeza y belleza del paisaje; las perspectivas, que se abren en las vueltas de este rio, son variadísimas y á veces encantadoras, dignas de ocupar el pincel de un Claude Lorrain.

Al pasar á la descripcion de *los tributarios* del rio Esmeráldas hay que decir, que la mayor parte de ellos, aunque casi todos son navegables en su tercio inferior, son pequeños y cortos; una excepcion hacen el Sade y el Canindé á la derecha, y el Viche y Tiaone á la izquierda. Consideremos primero el lado derecho, empezando arriba en la boca del Guallabamba. Media legua abajo de ella encontramos la desembocadura del *rio Cole*, que es manso y viene todavia de la region bastante baja y llana que se extiende á lo largo del Guallabamba. Á poca distancia se halla la confluencia del caudaloso *Canindé*, que tiene un curso largo y correntoso, naciendo en las montañas que separan este sistema fluvial de aquel del rio Cayápas. De sus cabeceras cruzan los caucheros con facilidad á las del rio Ónzole y del rio Grande. Á su orilla derecha se levanta la primera rama de cerros altos. Por atras de estos cerros corre *el rio Sade* casi paralelo al Canindé, y desemboca una media legua abajo de este último. Toma su origen no muy léjos del del rio Ónzole y en su curso inferior se halla encajonado en un valle profundo, formado por los cerros de Canindé al Sur y los de Sade al Norte. Atras de las montañas de Sade se encuentra un terreno pantanoso con una laguna grande, que tambien lleva el nombre de Sade. Con seguridad pude averiguar, que el rio Sade no nace de este lago, como suponen los mapas antiguos, y que ántes está separado de él por unos cerros. Muy probable es la opinion de los que afirman que este lago tiene su desagüe natural hácia el Ónzole. Desde las montañas de Sade se tiende una cordillera longitudinal sin interrupcion hasta la Punta de Esmeráldas en la orilla del mar. Sigue el mismo rumbo que el rio principal, acompañándole á la distancia de dos á tres leguas de su orilla, y formando la linea divisoria entre sus aguas y las del rio Verde. Todos los afluentes pequeños, que recibe el Esmeráldas desde el Sade hasta el mar por su lado derecho, nacen en dicha cordillera longitudinal, y se precipitan por los valles que forman las ramas laterales de ella. Se siguen en este órden: *Taripa*, *Sasa*, *Chura*, *Chancana*, *Uve*, *Male*, *Magua*, *Cúquiva*, *Chíchiva*, *Chinca*, *Chula*, *Tile*, *Mútile*, *Daule*, *Tachina*. Los pobladores de las orillas del Esmeráldas se han concentrado con preferencia en las desembocaduras de estos rios, porque en ellas la hoya general suele ensancharse; en algunas se encuentran grupos de 10 á 15 casas.

En semejantes condiciones se hallan los afluentes del lado izquierdo del rio, solamente que el sistema montañoso es algo mas irregular y complicado, que la cordillera longitudinal no está tan pronunciada, sino interrumpida por las hoyas del Viche y del Tiaone. Las montañas están en conexion con las de Atacámes, de Muisne y de Cojimíes, que forman la divisoria entre nuestro sistema fluvial y los rios litorales. En este lado la primera cadena de montañas altas se encuentra algo mas arriba que en el lado opuesto, es decir enfrente de la boca del Guallabamba, á la orilla del rio Cupa. De ahí hasta la boca del Viche siguen los afluentes de *Chipero, Barquito, Calvario, Marube, Quiebre, Chiva* y *Vinsade.* Y desde el rio Viche hasta el Tiaone desembocan el *Tasona, Tavuche, Taigua, Chigüe, Timbre, Tatica, Saigüe* y *Vinche.*

El rio Viche desemboca en el Esmeráldas casi en la mitad de su curso, á la distancia de 7 leguas de la costa. Es bastante caudaloso y navegable por canoas dos dias hácia arriba, hasta la confluencia del rio Bambe. Su hoya, en el tercio inferior bastante ancha, vá estrechándose mas arriba, é imita en cierto modo la hoya del Esmeráldas, por supuesto en proporciones mas modestas. Las montañas por ámbos lados son altas y algunos cerros he calculado en 350 metros. El Viche nace en las montañas de Cojimíes, no muy distante de la costa de Manabí, y lo mismo sucede con sus tributarios superiores, que son *el Pircusta* y *el Bambe.* De las cabeceras de estos rios los caucheros cruzan muchas veces á los rios litorales de Cojimíes y al rio Muisne. Ademas de los afluentes que acabo de nombrar, el Viche recibe tambien en su curso muy serpeado por su costado derecho los rios de *Cuve, Tachina* y *Caple,* y por su izquierda *el Chique* enfrente del Cuve, y *el Lalbe* cerca de su desembocadura. — En algun tiempo se ha sacado mucho caucho de los bosques de Viche, y para este artículo es el tributario mas importante del Esmeráldas, despues del Quinindé.

Finalmente diremos cuatro palabras del rio *Tiaone,* que es el último de los tributarios izquierdos que recibe el Esmeráldas, légua y media arriba de su estuario. Mucho se parece este rio al Viche, en cuanto á la configuracion de su hoya, abajo anchurosa y arriba muy angosta, en cuanto á su curso muy culebreado, y en cuanto á los valles laterales que le dan los afluentes; pero se distingue de él ventajosamente por estar sus orillas muy pobladas y bien cultivadas en los dos tercios inferiores. En efecto, el Tiaone es el rio mas cultivado de toda la provincia, y el que con preferencia provee la poblacion de Esmeráldas con los primeros y mas necesarios artículos de la vida. Sus orillas inferiores parecen una huerta contínua, en cada vuelta tiene el viajero á la vista una hacienda, un grupo de casas ó casas aisladas. El rio es navegable hasta muy cerca de su orígen, que tiene en las montañas

que franjean el rio Muisne superior. Desde la reunion con el *rio Huele*, supremo afluente del lado derecho, corre el Tiaone casi paralelo al Esmeráldas, una cordillera longitudinal divide la hoya de este de la suya, y de esa cordillera le vienen los afluentes de *Tashile*, *Mompilche*, *Susuncama* y multitud de otros pequeños. Los tributarios del lado izquierdo se precipitan de las alturas de Atacámes, y los principales son el *Taripe*, *Muracumbe* y *Tariasa*. Una legua arriba de su desembocadura el Tiaone cambia su curso de S-N en el de O-E, formando casi un ángulo recto consigo mismo y tambien con el rio de Esmeráldas, en que se confunde. — Apesar de que ántes he elogiado el Tiaone como el rio mas cultivado y poblado, no puedo negar que para el naturalista tiene muy poco interes. La vejetacion natural y primitiva, que tiene tantos atractivos para el botánico, se ha destruido en gran parte, y con ella empobreció la zoología. En el curso superior, en donde la vejetacion primitiva se ha conservado, es sumamente monótona, y las pequeñas pero innumerables vueltas del rio muy encajonado, cansan la vista con una perspectiva limitada y siempre igual.

Enfrente de la boca del Tiaone se ensancha considerablemente el cauce del rio de Esmeráldas, despues de haber dado su última vuelta grande, en cuyo recodo se halla el «*Pueblo viejo*» ó la antigua villa de Esmeráldas en una posicion muy pintoresca, pero segun se dice, ménos ventilada y por esto ménos sana que la de la poblacion nueva (hoy ha quedado reducido al estado de un sitio insignificante). Esta parte ancha del rio, en la extension de dos leguas tierra adentro, podemos llamar su *estuario*, y está lleno de islas, de las que algunas son bastante grandes y en parte cultivadas. El rio de Esmeráldas no tiene un delta en su desembocadura y cae con una gran rapidez y fuerza á la mar, de suerte que las fluctuaciones regulares de esta, ó sea las mareas, se hacen casi imperceptibles en su boca, y no suben mas que á media legua. Á la navegacion por vapor se opondrian aquí dificultades invencibles, y con harta dificultad suben las embarcaciones mayores hasta la capital de la provincia, aunque dista ménos de media legua de la boca del rio.

Con esto parece que queda dilucidado suficientemente el sistema fluvial del Esmeráldas y tambien el sistema de montañas que está relacionado con él. Para concluir este párrafo con una consideracion general, diré que es un fenómeno muy singular é interesante para el geógrafo y geólogo, el que los grandes rios que forman este sistema, á saber el Guallabamba y el Blanco, al pié de la Cordillera grande entran en *llanuras muy extensas*, que llevan casi los mismos caracteres que las llanuras litorales, para recorrer en seguida otra region montañosa hasta la costa del mar. No conozco otro ejemplo en la República, de que se hallaran llanuras tan explayadas y tan

bajas á tanta distancia de la costa y separadas de las llanuras maritimas por un sistema de montañas altas, cuales son las que acompañan el curso del Esmeráldas. Todos los demas rios grandes del pais, que bajan de la Cordillera occidental de los Andes al Pacífico, efectuan su descenso de tal modo, que despues de haber salido de las montañas, que se abaten en sus orillas por gradacion, entran directamente en las llanuras bajas, que los acompañan hasta su desembocadura, sin tener necesidad de romper otro sistema de montañas. Así lo observamos en el rio Mira, en el Santiago, en los rios que forman el sistema del Guayas (Daule, Bodegas y Yaguachi), en el de Naranjal, en el Jubones y el de Túmbez. Sorprendido se siente en efecto el viajero, que sube por el rio Esmeráldas, cuando derepente, despues de haber pasado la boca del Quinindé, se abre á su vista un horizonte inmenso y una llanura casi ilimitada, porque ántes hubiera esperado que los cerros, que le habian acompañado abajo, se alzarian mas y mas, y que estarian en comunicacion directa con los de la Cordillera de los Andes. Mas grande deberia ser la sorpresa para el que bajara la primera vez por el rio Blanco, y que despues de haber cruzado la gran llanura, tomándola por una señal de la cercania del mar, viera levantarse de repente las altas montañas de Canindé y las del lado opuesto, que parecen cerrar completamente la gran cuenca, de manera que al principio no se divisa la abra que dá paso al rio Esmeráldas. Para las partes medias de esa llanura, en donde se halla mejor pronunciada, es decir entre los rios Cócola y Chamba, resultó de las observaciones barométricas la altura de 70 metros sobre el mar. De ahí se divisan en dias despejados muy bien las cúspides del Pichincha y otros picos altos de la Cordillera.

El sistema del rio Santiago.

Una mirada sobre el mapa nos manifestará la gran diferencia que hay entre este sistema y el del rio Esmeráldas. Este último podemos comparar con un árbol corpulento, cuyo tronco se levanta á una gran altura ántes de dividirse en los ramos, que forman su anchurosa copa, miéntras que el rio Santiago se asemeja á un arbusto, que desde sus raices se parte en cuatro ó cinco ramos de igual grueso. Ademas, el segundo tiene un delta espacioso, que falta al primero.

El sistema del Santiago se compone de cuatro rios caudalosos é importantes, con numerosísimos tributarios menores, á saber de los rios *Bogotá*, *Cachabí*, *Santiago* y *Cayápas*. Los dos primeros se reunen con el tercero cerca del pueblo de La Concepcion, á la distancia de seis leguas (en linea recta) de la costa del mar, y el último, el mas grande de todos, unas 2 leguas mas abajo, donde principia el delta del Santiago.

El rio Santiago y el Cayápas forman en su confluencia un ángulo recto,

viniendo el primero del Este y el segundo del Sur; y esta última direccion de S á N y NO siguen los brazos del delta, desembocando el principal de ellos, que conserva el nombre de Santiago, cerca del pueblo de La Tola, y enlazándose los demas con los esteros de La Poza y del Pailon mas al Norte. Las islas é isletas que por los aluviones del rio se han formado entre los esteros, y que siguen formándose en ellos diariamente, son numerosas, pero la mas grande y mas poblada es la de La Tola con los sitios de Buena vista, La Poza y Limones. — Desde la desembocadura del Cayápas hasta la mar el rio recibe todavía algunos afluentes del lado suroeste, entre ellos el rio Tigre, el Garrapata, y finalmente el de la Vaquería en el sitio de este nombre, casi en la playa de la mar.

Los esteros de este delta son anchos, profundos y muy mansos, siendo casi el único movimiento de las aguas, que se percibe, el que ocasionan las alternativas de la marea. El brazo principal, sobre todo, presenta un aspecto majestuoso y se prestaria á la navegacion con pequeños vapores, no ménos que el rio Guáyas. La vejetacion que ciñe la ria y las islas, es lindísima: aquí no existe aquella monotonía de los manglares, que en otras partes, por ejemplo en una gran parte en lo inferior del Guáyas, muy pronto cansa la vista; los sombríos árboles del *Sapotillo* con sus grandes y aromáticas flores, muchas trepadoras y enredaderas, los bambudales y ante todo los grupos de una pequeña y graciosísima palma (del género Euterpe) llamada *Palmicha*, que parece ser propia á esas llanuras bajas, forman las partes mas vistosas de estos bosques casi impenetrables.

Conozcamos en primer lugar *el rio de Cayápas*, subiendo desde la desembocadura hácia su orígen. Es el rio mas caudaloso, mas manso y mas favorable á la navegacion por vapor y naturalmente tambien por botes y canoas. Hasta mas arriba del pueblo de Cayápas conserva casi el mismo ancho, que tiene en su desembocadura, es decir entre 100 y 150 metros apróximadamente, y una profundidad considerable. La marea sube hasta el rio Herradura (un dia y medio de viaje en canoa, desde La Tola), y solamente mas arriba de la boca del rio de Sapayo grande se encuentran algunos puntos algo correntosos, los cuales, sinembargo, no ofrecen grandes dificultades á los diestros bogas indígenas, de manera que se sube en tres dias con comodidad hasta las últimas y mas retiradas habitaciones de los indios, que se hallan una legua arriba de la boca del rio Barbudo. Pero desde este punto la navegacion se hace mas difícil y peligrosa y muy pronto imposible, porque el rio viene precipitándose por saltos y cascadas entre tajados peñascos, que forman angosturas pavorosas y quebradas oscuras. Es decir, que aquí hemos llegado á los piés de los ramales laterales de los Andes.

Para enumerar *los tributarios principales del rio Cayápas*, volvamos á

su desembocadura. Media legua arriba de ella recibe del lado Oeste el *rio Pagota*, cuyas cabeceras se hallan cerca de las de los rios litorales de Lagarto y Lagartillo. En sus orillas se ven las últimas chacras de los blancos y mestizos. Media legua (en linea recta) mas adelante ya encontramos las primeras casas de los indios Cayápas en la desembocadura del *rio Ónzole*, que es el mas importante de los que engruesan el de Cayápas de su lado izquierdo. En la confluencia de los dos rios es difícil decir á la primera vista, cual de ellos lleve mas agua, porque son casi del mismo ancho y la corriente es tan imperceptible, que parecen aguas de un lago y no de un rio. Todo el Ónzole está muy poblado de indios, y se puede subirlo en canoas «palanqueando» unos 6 ú 8 dias. Sus tributarios principales del lado izquierdo son: *Ancha-yacu*, *Tangaré*, *Iscuandé chico*, *Iscuandé grande*, *Zancudo*, *Gualpicito*, *Gualpi grande;* y del lado derecho los rios de *Agua clara* y de *Pambil*, el primero un poco abajo, y el segundo algo arriba del Gualpi. Su nacimiento tiene el Ónzole en un terreno pantanoso en las cercanías de la *Laguna de Sade*, en las alturas que separan el sistema fluvial del rio Esmeráldas de este del Santiago. Varias personas conocedoras de esas selvas me han asegurado, que la laguna de Sade no desagua por el rio Sade al de Esmeráldas, como suponen los mapas antiguos, sino por el Ónzole al lado opuesto.[12]

Saliendo de la boca del Ónzole se llega despues de tres vueltas al pueblo de *Espíritu Santo de Cayápas*, es decir á un grupo de veinte casas abandonadas*), en la orilla izquierda del rio; y un poco mas arriba viene del mismo lado el *rio Chivatillo*, que está en comunicacion con el Ónzole y dá una prueba de la perfecta llanura del terreno. De ahí el rio Cayápas forma un gran arco hácia el Este, en cuyo ápice recibe el primer tributario de consideracion de este lado derecho, á saber el *rio Herradura*. En el punto en que vuelve á tomar su primera y ordinaria direccion, se le incorpora por la izquierda el *rio Camarónes*, navegable un dia hácia arriba.

Hasta este punto toda la region, desde la Tola, es una llanura perfecta, en que no se divisa la menor elevacion; las orillas del rio tienen uno á tres metros de altura (segun la marea es alta ó baja) y se componen de capas horizontales de una arcilla rojiza ó amarilla, que está cubierta de una capa negra de tierra vejetal, que manifiesta una feracidad prodijiosa. Pero desde el rio Camarones, ó un poco ántes comienza el terreno á elevarse en formas muy suaves y moderadas; las riberas son mas altas, á veces tajadas

*) Estas casas sirven de habitacion solamente durante las fiestas de los indios, unos pocos dias cada año; durante todo el resto del año el pueblo queda abandonado, y las familias viven esparcidas por los bosques á las orillas de los rios.

verticalmente, y se componen abajo de areniscas y conglomeratos. El pais se cubre de colinas de 30 á 70 metros de altura; la vejetacion, en que las palmas de diferentes especies se distinguen en primer lugar, es la mas hermosa que puede imaginarse, los corpulentos y sombrosos «Chiperos» forman con sus ramos pendientes á lo largo de ambas orillas unas bóvedas frescas y tan altas, que las canoas trafican con facilidad debajo de ellas. De vez en cuando se encuentra una casa de indios, rodeada de platanales, y sus habitantes, casi desnudos, echados delante de ella, gozando del «dolce far niente». Todo el rio presenta á cada rato las vistas y escenas mas pintorescas y riega un verdadero paraiso.

Otra circunstancia hay que notar aqui, aunque sea de paso, porque mas tarde volveré á hablar de ella, á saber, que el rio de Cayápas y sus tributarios comienzan á ser auríferos, en donde empieza la region montañosa. Asi lo es, por ejemplo, el primer rio que encontramos arriba del Camarones al lado derecho y que se llama *Sapayito.* Es navegable hasta cerca de su nacimiento de tres rios pequeños, de donde conduce un camino por tierra al rio Santiago. Sigue el pequeño *rio Telembí* é inmediatamente el mas considerable de *Sapayo grande* con buenos lavaderos, ámbos del lado derecho. Al izquierdo merece una mencion el *rio Mafa* por ser rico en oro, y el *Rio grande* por ser uno de los mas caudalosos. Este último se parece mucho al Ónzole y es igualmente muy poblado de indios, se puede subirlo en canoas unos cinco dias hácia sus cabeceras, que tiene en las alturas que separan el rio de Guallabamba del sistema que es objeto de nuestra actual consideracion. Media legua arriba de la boca del Rio grande se halla sobre la orilla derecha del Cayápas el segundo pueblecito de indios (seis casas abandonadas) que se llama *San Miguel de Cayápas;* y finalmente, despues de dos vueltas encontramos el *rio Barbudo,* último tributario del Cayápas que recibe dentro de los límites de la provincia de Esmeráldas. Por este rio Barbudo se llega en un dia al llamado Salteadero, de donde principia un camino malo de á pié (traficado solamente por los indios) el cual, cruzando al rio Santiago, conduce á los páramos de Piñan, y respectivamente á Ibarra.

El origen del rio Cayápas se halla en la Cordillera de su nombre y en la de Toisan, entre el rio de Intac y el de Santiago; pero su curso superior es casi desconocido, como tambien el de sus tributarios, del Barbudo y del rio Grande.

Como he dicho arriba, el rio de Cayápas sale estrepitoso y por saltos de una abra al pié de la Cordillera, pero ya ántes de llegar al pueblo de San Miguel, es manso, en consecuencia de la poquísima caida, que tiene su lecho de ahi hasta la desembocadura. En efecto, la diferencia del estado barométrico que he observado en La Tola y en San Miguel, es tan insignificante,

que por el cálculo no resultan mas que 27 metros de elevacion para este último pueblo. Á causa de las innumerables y á veces muy largas vueltas y revueltas, que el rio describe por todo su curso, las distancias de un lugar al otro, calculándolas segun el tiempo de la navegacion, parecen mucho mas grandes de lo que son en realidad ó reducidas á líneas rectas. Así el pueblo inferior de Cayápas no dista mas de 5 leguas, y San Miguel unas 9 leguas de La Tola.

Un carácter bastante distinto lleva *el rio de Santiago.* Es correntoso por casi todo su curso, y lleno de saltos, ora muy angosto y hondo, ora sumamente ancho y lleno de islotes cascajosos; sus orillas son comunmente escarpadas y en muchos lugares inaccesibles; arriba de La Concepcion no es navegable sino por canoas pequeñas, y la navegacion no carece de peligros, á lo ménos en la estacion lluviosa.

Desde la boca del rio Cayápas se sube en direccion al Este hasta *el pueblo de La Concepcion.* En este trecho (2 leguas en línea recta) el rio es todavía muy ancho, hondo y bastante manso; la marea sube hasta muy cerca del pueblo mencionado, es decir hasta la desembocadura del rio Bogotá, y hasta este mismo punto á mi parecer el rio Santiago seria navegable por pequeños vapores. La Concepcion ocupa una posicion muy singular, pero pintoresca en una colina tendida entre el Bogotá y el Santiago. Reservándonos la descripcion del primero para despues, sigamos el curso del segundo.

Las vueltas del rio Santiago son muy grandes y caprichosas, siendo su rumbo general desde La Concepcion hasta el sitio de La Angostura al Sur, en seguida hasta *Playa de oro* al Este, y en adelante al Sureste. El curso superior del Santiago es todavía desconocido. Dos leguas arriba de Playa de oro, cerca del sitio de Angostura (superior*), sale espumando de una quebrada oscura, cuyas paredes perpendiculares tendrán cien metros de altura, y atras de esta puerta inaccesible se levantan á poca distancia y á entrambos lados del valle unos cerros altos (los calculo en 600 á 800 metros), sin duda los ramales de la gran Cordillera occidental de los Andes. Ni por agua ni por tierra se puede seguir el cauce del rio hácia mas arriba, y los indios Cayápas, que viven en sus orillas superiores, trafican y comunican con las demas familias de su tribu por tierra y por los rios Sapayo grande y Barbudo; nunca bajan por el rio Santiago, que en sus partes medias ó inferiores es habitado exclusivamente de la raza negra.

Los tributarios, que el Santiago recibe en todo su curso conocido hasta La Concepcion, son insignificantes, excepto el *rio Uimbí*, que desemboca un

*) Hay dos rios y dos sitios de este nombre, uno mas abajo y otro mas arriba del pueblo de Playa de oro.

cuarto de legua arriba del dicho pueblo en el lado derecho del rio principal. Es navegable hasta *el pueblo de Uimbí*, y los bancos de cascajo, que componen sus orillas, son auríferos, como todo el terreno á lo largo del rio Santiago. De Uimbí hay un camino por tierra al pueblo de *Playa de oro*, que no dista mas de dos leguas.

El rio de Cachabí, que una media legua al Norte de La Concepcion se reune con el de Bogotá, para incorporarse junto con él al rio de Santiago, participa bajo mucho respecto de la naturaleza de este último, porque es igualmente correntoso, lleno de escollos y peligroso á la navegacion, que solamento se practica en pequeñas canoas. Algunas veces es tan seco, que se debe arrastrar las canoas por grandes trechos por las playas de arena y cascajo, otras veces el cauce no cabe las aguas que vienen con una rapidez y fuerza extraordinaria, que impide todo tráfico. Tal vez no existe en la provincia de Esmeráldas otro rio de tan malas condiciones para la navegacion.

Las colinas que acompañan el Cachabí á ambos lados hasta el pueblo del mismo nombre, y probablemente hasta muy cerca de su origen, son bajas, y en ningun lugar parecen exceder la altura de 60 metros. Nace en las montañas entre el rio Santiago y el rio Lita (tributario del Mira), al pié de la Cordillera alta de Lachas, y sigue en su curso sumamente tortuoso la direccion general de SE á NO. Los tributarios que recibe de la derecha é izquierda, son numerosos, pero de poca importancia; los principales se encuentran indicados en el mapa. Todo el rio es aurífero. — Del pueblo de Cachabí parte un camino de á pié á la provincia de Imbabura, que sigue desde la desembocadura del rio Lita en el Mira, las orillas de este último, y es en la actualidad el mas traficado entre la costa setentrional de la República y la sierra. *El pueblo de Cachabí* sobre la orilla derecha del rio, consta de una capilla y 4 casas abandonadas; toda la poblacion (exclusivamente negra) vive esparcida en las orillas inferiores, y el sitio mas poblado es el de *San José*, una legua abajo del llamado pueblo.

Si el rio de Cachabí he comparado con el de Santiago, con la misma razon puedo decir, que *el rio de Bogotá* se parece en mucho al de Cayápas. Pues, el Bogotá, serpeando por una region completamente baja y llana, es muy manso, de una profundidad suficiente é igual hasta muy arriba, casi hasta la confluencia del rio Tululbí: condiciones que favorecen á la navegacion en canoas, botes y aun en lanchas mayores.

Las cabeceras del rio Bogotá se hallan en la cercanía de las del rio Mataje, en las selvas que se extienden hácia el rio Mira en la frontera de la República. Corre del Este al Oeste hasta *el sitio de Carondelet*, recibiendo en este trecho algunos tributarios de poca monta, como el Guanudal, el

Papayal y el Carainito. Á poca distancia de Carondelet se engruesa con *el rio Tululbí*, que le trae del Norte un caudal de agua tal vez mas considerable que el propio. Y de este punto de confluencia, que se llama *Boca de Caron*, cambia el Bogotá su curso al Suroeste y despues al Sur, hasta La Concepcion, en donde desemboca en el Santiago, despues de haberse unido un poco ántes con el Cachabí. — El Tululbí es navegable hasta mas arriba del *cerro de la Campana*, en donde recibe *el rio Palabí*. El dicho «cerro», que se levanta á la orilla derecha del rio, apénas merece el nombre de colina, pues no tendrá mas de 40 á 50 metros de altura, y en cualquiera region montañosa no llamaria la atencion, pero en un pais tan completamente llano es un fenómeno curioso. Por lo demas se compone de la misma arenisca blanda, que suele formar los bancos inferiores en las orillas de los rios. — El Bogotá lleva oro solamente en su curso superior, desde la Boca de Caron.

Las montañas del sistema fluvial del Santiago son, como en varias ocasiones he dicho, generalmente bajas, y solamente hácia el pié de la serranía se levantan á alturas mas considerables. Estos cerros son como las antegradas de la Cordillera occidental, ó mas bien de los grandes ramales laterales de ella (Cordillera de Toisan, de Cayápas, de Lachas), que se dirigen de Sureste á Noroeste. Los rios que nacen en las faldas superiores de la Cordillera grande, como el Santiago y el Cayápas, tienen que seguir forzosamente aquel mismo rumbo general, encañados en los profundos valles entre los dichos ramales. Pero poco despues de entrar en la provincia de Esmeráldas, donde las proyecciones de la Cordillera se rebajan rápidamente, se pierde aquel paralelismo y rumbo pronunciado de los rios y montañas, formando estas como aquellos una red bastante irregular.

Así como en la region superior los rios son condicionados por las montañas, en la inferior, al reves, las montañas se acomodan en su rumbo, en sus ramificaciones y demas condiciones á los cursos de los rios, y aun su origen lo deben á ellos, es decir, á la eroision de las aguas que excavaron los valles en un terreno antiguamente casi llano. — Las colinas encadenadas (no merecen el nombre de cordilleras), que forman las lineas divisorias entre los valles del Cachabí, del Santiago, del Cayápas y entre los de los tributarios principales, se presentan en todas partes casi de la misma altura y muy iguales; no hay cadenas ó puntos aislados que sobresalgan ó predominen á los demas. La elevacion relativa de todas esas alturas, quiero decir, sobre los rios de su vecindad, se sostiene por lo regular entre los límites de 30 á 60 metros, siendo naturalmente la elevacion absoluta, sobre el nivel del mar, mas grande hácia el pié de los Andes, que hácia las llanuras marítimas. — Las formas exteriores de las colinas son suaves y

redondeadas; solamente á lo largo de los rios se encuentran laderas escarpadas y aun peñascos verticales, en donde el agua tuvo que cortar unas capas de terrenos mas duros. Mi modo de mirar esas montañas, solamente como resultado de la erosion de las aguas en un terreno antiguamente casi plano y suavemente inclinado, desde el pié de los Andes hácia las llanuras marítimas, se funda esencialmente en su constitucion geológica.

Pocas palabras debo agregar sobre el *rio Mira* inferior, que forma el lindero con la República de Colombia. Hemos estudiado en otra seccion su sistema superior hasta la desembocadura del rio Lita y la del rio de San Juan. Desde la última se inclina mas y mas al Oeste, aunque sea por vueltas irregulares, hasta tomar finalmente, desde la boca del rio *Guiza* ó *Cuaiquer* (del lado colombiano) el rumbo bastante recto de E á O. Á la distancia de algunas leguas del mar comienza á formar un espacioso delta mediante varios brazos, cuyo mas recto sale á la Punta Mangles, miéntras que otros se dirigen al N á la bahia de Tumbaco, y otros al S á la ensenada de Pianguapi. Los tributarios, que el rio Mira recibe desde la boca del Lita del lado ecuatoriano, son pequeños y se derivan de las llanuras, en que nacen tambien los rios de Bogotá, Tululbí y Mataje. Tales son el *Cuchabí,* el *Cancha-yacu,* el *Canumbí* y el *Puespues.*

Ahora tenemos que regresar por la costa, desde la boca del Mira hasta la del Esmeráldas, para conocer los pequeños **rios litorales** de esta region, que desembocan directamente en la mar, y son independientes de los grandes sistemas, que acabamos de describir. Por cortos que sean estos rios, no obstante son casi todos navegables por canoas en su tercio inferior, algunos á favor de la marea, que sube en las desembocaduras, otros porque llevan aguas casi estancadas y dormidas. Muy pocos se precipitan tan correntosos á la mar, que imposibiliten del todo la navegacion.

Desde la boca del rio Santiago se extienden las llanuras marítimas muy anchas hasta la del rio Mira, y en esta region baja y cubierta en gran parte de manglares, se ha formado aquel laberinto de esteros, que debemos considerar como una especie de delta. Varios rios, que recojen sus aguas en aquellas mismas llanuras, desembocan en esos brazos del mar. El mas considerable y mas largo de ellos es *el rio Mataje,* que se desagua en la ensenada de Pianguapi. Despues siguen hácia el Sur los rios *Caraño, Molina, Panadero, San Antonio* y *San Lorenzo,* perdiéndose este último en el gran estero del Pailon al lado del *pueblo de San Lorenzo.*

Al Sur del pueblo de La Tola, que está situado al lado meridional de la boca del rio Santiago, se extiende la llanura todavia por unas tres leguas

entre la playa del mar y el rio Pagota (tributario del Cayápas) hasta el rio Vainillita. El centro de esta gran llanura es muy pantanoso y se convierte en invierno en un verdadero lago, habitado por millares de aves acuáticas y palustres. Difícil es conjeturar, por qué á estos pantanos los habitantes hayan dado el nombre de «*La Ciudad*». De ellos nace *el rio Majagual*, y es muy probable que los dos pequeños que siguen media legua mas adelante, *el rio Molina* y *el Rompido*, traigan su origen de unas ramificaciones de aquel mismo pantano.

Tres leguas al Sur de La Tola observamos un cambio pronunciado en la costa del mar. Su direccion, que hasta aquí era de NE á SO, se convierte derepente en la de E á O, y esta se conserva hasta Rio Verde. En este mismo ángulo entrante que forma la costa, comienza el terreno á levantarse, al principio en ondulaciones muy suaves, y luego en colinas mas altas. Se puede decir, que desde este punto hasta el Cabo de San Francisco toda la costa en la extension de casi 25 leguas está formada de una sola escarpa larguísima é interrumpida solamente por las angostas abras y barrancas de los rios. Entre esta escarpa y el mar se tiende la playa de arena, que sirve de camino durante la marea baja; á veces es muy angosta y en muchos puntos falta por completo, embistiendo entónces las oleadas directamente contra la muralla de peñascos, y lanzando la espuma á alturas considerables. La elevacion de este primer talud escarpado varía entre 20 y 100 metros, y por detras de él siguen las bajas montañas la tierra adentro, levantándose rara vez á alturas mas grandes que las que acabo de indicar. Los rios y riachuelos, que nacen en este terreno á la distancia de dos á cuatro leguas de la costa, han excavado valles angostos, y aquí se puede observar de nuevo, que la erosion de las aguas ha desnivelado un terreno, que antiguamente ha sido mas igual y mas llano, formando una especie de meseta sobre la mar. Los pequeños rios, que contribuyen de dicho modo á la formacion de un terreno quebrado, se siguen del Norte al Sur en este órden: *rio de Vainillita, de Vainillas, de Lagartillo, de Lagarto, de Ostiones, de Mátes.* Entre los de Lagartillo y Lagarto se levanta un cerro bastante alto, distante legua y media de la mar, cuyo nombre no pude averiguar.

Despues de cruzar el rio de Mátes y de doblar la *Punta Verde* por un camino malísimo, encontramos una pequeña ensenada que representa la boca del *rio Verde.* Este es el rio mas importante de los litorales entre el Esmeráldas y el Santiago. Solamente cerca de la desembocadura es ancho y manso; ya dos leguas mas arriba su curso comienza á ser correotoso y así sigue hasta su origen, aunque se puede subir en canoas con alguna dificultad y «palanqueando» unos dos dias, sin adelantar mucho en este tiempo, á causa de las muchísimas y largas vueltas. Yo pude subir solamente á la

distancia de unas cuatro leguas (en linea recta) de la costa, y hasta ahí todos los afluentes de ámbos lados son pequeños; mas arriba el rio recibe, segun mis averiguaciones, algunos mas grandes, acercándose los de la derecha al rio Ónzole y los de la izquierda al Esmeráldas. Estos últimos no pueden ser muy largos, pues del rio Verde superior se cruza en un dia por tierra al Esmeráldas. Las hoyas de ambos corren casi paralelas y están separadas solamente por la cordillera longitudinal, que comienza con las montañas de Sade y termina en la Punta de Esmeráldas. — La region en que nace el rio Verde, pertenece á las mas desconocidas de la provincia. Algunos me han asegurado, que este rio toma su origen cerca del Guallabamba, y esto no puede ser, pues así deberia cruzar los rios de Sade y de Canindé. Creo que las cabeceras del Sade, las del Ónzole y la laguna de Sade ocupan en mi mapa apróximadamente su verdadera posicion, y así las cabeceras del rio Verde han de buscarse al Noroeste de la laguna de Sade, entre el Ónzole y el Esmeráldas, mas ó ménos en el mismo lugar que les he designado en el mapa. El *pueblo de Rio Verde* se halla al lado setentrional de la boca del rio.

Desde la Punta Verde hasta la de Esmeráldas el rumbo de la costa declina al Suroeste, sin cambiar su carácter físico. Los pequeños rios litorales, que desembocan en este trecho, son los de *Cabuyal*, de *Colope* y de *Camarones*.

Al concluir la descripcion hidro- y orográfica del Ecuador occidental, podemos resumirla en pocas palabras, diciendo, que es un pais dotado de todas las condiciones favorables, que se puede desear en las regiones intertropicales. Llanuras fertilizadas por los aluviones de los rios, y montañas de moderada elevacion; costas secas de un clima excelente, y selvas húmedas con una majestuosa vegetacion; pampas inmensas con pasto natural para la ganadería, y terrenos de pan sembrar en abundancia para los mas nobles productos de la agricultura tropical; y todo el país cruzado por un soberbio sistema hidrográfico, navegable hasta en sus venas mas pequeñas. Á todo esto sobreviene un clima relativamente sano, como lo demostraré en su lugar. — Sin la menor exageracion se puede afirmar, que el Ecuador occidental es el pais mas favorecido por la naturaleza, en toda la costa pacífica de la América del Sur.

Capítulo IV.

Bosquejo hidrográfico de la region oriental.

Hasta aquí las descripciones se fundaron esencialmente en mis propias observaciones y estudios; en este capitulo debo limitarme á un resúmen de trabajos ajenos y en gran parte antiguos: «*relata refero!*» Véase lo que he dicho sobre esta parte de mi mapa en la página 3.

El estudio de la region amazónica debe principar con él del **rio Marañon ó Amazonas** mismo.*) — Donde bajo el grado 6 de Lat. S cruza el lindero del antiguo reino de Quito, tiene el curso de SSE á NNO, hasta enfrente de Jaen (nuevo) bajo 5° 36′ Lat. S. En este trecho recibe del lado oeste el rio de Huancabamba ó Chamaya. En seguida hace un codo y sigue el rumbo al NE. En dicho codo, al lado del pueblo de Bellavista, el nivel del rio tiene 441 metros sobre el nivel del mar. $2^1/_2$ leguas abajo de Bellavista se le incorpora de la derecha el rio de Utcubamba, y solo media legua mas adelante, de la izquierda, el poderoso Chinchipe**), bajando el Marañon en el espacio de 3 leguas 80 metros, lo que dá una idea de la gran rapidez é impetuosidad en su curso superior. Esta se manifiesta tambien por una serie de saltos y correntadas, que se siguen desde la boca del Chinchipe hasta Borja, abajo de la boca del rio Santiago. Las correntadas se hallan encajonadas entre los altos barrancos y cerros de las orillas, que estrechan el cauce del rio, de manera, que se forman á la vez verdaderas angosturas y estrechos, que en la lengua del pais se llaman *Pongos.* — El primer *Pongo* y el mas largo es el *de Retema* (ó *Rentema*, segun algunos), que se encuentra despues de haber pasado la boca del Chinchipe. Nadie se habia

*) Muchos distinguen entre Marañon y Amazonas, dando el primer nombre al rio en su curso superior hasta la boca del rio Huallaga, y reservando el segundo al curso medio é inferior desde el Huallaga hasta Pará.

**) Respecto á las posiciones astronómicas de los lugares principales, que conoceremos á lo largo del Marañon y Amazonas, me refiero á las «Anotaciones y Suplementos» Número 5b.

atrevido á pasar en canoa ó balsa este pongo, ni los que siguen hasta la boca del rio Chuchunga (ó Imasa), hasta el año de 1870, en que el atrevido ingeniero A. Wertheman con pocos compañeros se propuso y realizó con felicidad, aunque con gran peligro de su vida, la exploracion de todos los pongos del alto Marañon.*) — Todo el trecho del Marañon comprendido entre el Pongo de Retema y la desembocadura del rio Chuchunga, cuya distancia mide 35 millas, no forma sino un solo Pongo con 38 saltos ó malos pasos, de los que algunos son formados por grandes peñas caidas de los cerros, otros por el curso anguloso del rio, y los tres últimos por verdaderas cascadas. La diferencia hipsométrica entre la boca del Utcubamba y la del Chuchunga es de 124 metros. — «En este trecho del rio iban los atrevidos expedicionarios de menor á mayor peligro; á veces arrastrados con espantosa velocidad, otras veces retenidos como en una trampa por los remolinos, haciendo los mas inauditos esfuerzos para salir, ó tambien arrojados contra las peñas con tal fuerza, que solo la gran solidez de las balsas los pudo salvar.

«Despues de una larga série de peligrosos malos pasos, sin un solo momento para retemplar el entusiasmo, que los habia dirigido á tan temeraria empresa, llegaron los expedicionarios á una parte del rio, adonde la corriente era muy suave; pero esta engañosa mansedumbre era la del leon dormido, y que pocos instantes despues despierta dando un feroz rugido; así nuestros valerosos expedicionarios, un minuto despues, en medio de la corriente relativamente tranquila, oian el ruido producido por el agua, que se precipitaba como por una cascada. La corriente poco á poco aumenta; la estrecha garganta por la que corre el rio, se angosta mas y mas, tomando el aspecto de una inmensa y profunda rajadura de 30 metros de ancho, cuyas paredes verticales amenazan derrumbarse; el ruido del agua, á medida que se adelanta, se convierte en horrible estruendo; el rio todo de golpe desaparece de la vista, y derepente se encuentran las balsas en el borde de un precipicio, del fondo del cual se levanta un denso vapor debido al agua pulverizada con el choque de esta en su caida; vapor que ocultando el peligro, lo hace aparecer mas grande. Por fin, toda la masa de agua de este gran rio, corriendo vertiginosamente, se precipita en una cascada de 4 á 5 metros de altura; pero por su misma espantosa velocidad, forma al caer como una gran curva, y la balsa que lleva el arrojado explorador, es lanzada por la fuerza centrífuga ó tangencial, y cae felizmente de plano al pié de la cascada.

«Así puede decirse, que la estremada corriente del agua fué su sal-

*) Véase la descripcion de esta expedicion memorable en Raimondi, «Perú», III, pág. 415—425.

vacion; pues si esta corriente no fuese tan fuerte, la balsa habria seguido el movimiento del agua y hubiera caido de punta, ocasionando un seguro naufragio; de esto se deduce, que el mejor modo de salvar este paso tan peligroso, es el de dirigir la balsa precisamente al medio de la corriente, donde esta es mas impetuosa. Desgraciado el que creyendo disminuir el peligro, quisiese tomar la orilla; pues, de seguro caeria en uno de los remolinos, que se forman al pié de la cascada en ambos lados; remolinos, que con un espantoso movimiento giratorio se abren como un embudo, listos para tragar á la víctima, que cae en sus cercanías.

«Al llegar abajo, como el agua cae perpendicularmente, pierde toda su velocidad en el sentido de la corriente; de modo, que la balsa quedó casi un minuto en medio de un horrible oleaje, que amenazaba arrastrar á los bogas, los que por intervalos desaparecian debajo del agua.

«Esta terrible cascada es conocida por los infieles con el nombre de *Mayasi*, y es seguida por otras dos ménos peligrosas, las que pasó el Señor Wertheman con toda felicidad.» (Raimondi l. c.)

La serie de pasos peligrosos acaba cerca de la *Quebrada de Huayashanga*, que desemboca del lado izquierdo. Desde este punto los cerros, que acompañan las orillas, se hacen mas bajos, el rio se ensancha, y luego sigue un terreno llano, formado por el valle del rio Chuchunga. Aqui es donde se embarcó M. de La Condamine en el siglo pasado. — Hasta el Pongo del Manseriche el terreno en general es bastante llano y solo de vez en cuando se adelantan pequeños cordones de colinas hácia el rio, formando unos Pongos relativamente poco peligrosos, que son los que ha descrito M. de La Condamine.*)

Dos leguas abajo de la boca de Chuchunga se pasa el *Pongo de Cumbinamá* ó de *Utah*, que es formado por una peña á flor de agua, que reduce el ancho del rio á la mitad, esto es á 40 metros. Cuatro leguas mas abajo, y pasada la boca del rio Choropasa, se encuentra el gran *Remolino de Escurrebraga*, que los indígenas llaman *Hauquichaqui*. Desde aqui los cerros se aproximan de nuevo al rio, y unas 2 leguas mas adelante estrechan su cauce á 55 metros, formando el *Pongo de Guaracayo*. Este último, así como los de Cumbinamá y de Escurrebraga, parecen casi insignificantes, comparados con los peligrosos Pongos de Retema y Mayasi. — «Pasada la angostura de Guaracayo, los cerros poco á poco desaparecen, y se entra en una inmensa pampa, que parece á la vista ser limitada por el horizonte. En

*) La descripcion interesantísima se halla en el «Extracto del Diario de observaciones hechas en el viaje de la provincia de Quito al Para por el rio de las Amazonas etc. por Mr. de La Condamine» (Amsterdam 1745), pág. 15—24.

el rio se hallan diseminadas un sinnúmero de islas, que lo dividen en muchisimos brazos; la corriente ya no pasa de 3 millas, y las márgenes son bajas y cubiertas de bosques impenetrables.»

El rio Marañon habia seguido desde la boca del Chinchipe el rumbo general al NE, si abstraimos de un codo muy largo, que hace al N entre los Pongos de Retema y la cascada de Mayasí; pero pasado el Pongo de Guaracayo, se dirige al NEE hasta las cercanías de la boca del rio Santiago, y en seguida, pasando por el Pongo del Manseriche, se inclina tanto al oriente, que podemos señalar su rumbo con O-E.

El Pongo de Manseriche es la puerta del alto Marañon, muy mentada en las geografias antiguas y modernas. Se halla entre la boca del rio Santiago y la destruida poblacion de Borja. Este Pongo, que apénas tiene una legua de largo, corta la última cadena de montañas, que atraviesa la hoya del Amazonas. Siempre era muy temido por los viajeros; sinembargo, despues de haber vencido los horribles malos pasos de Retema, se lo pasa sosegadamente y sin temor ninguno, al decir del Señor Wertheman. Este mismo explorador intrépido resolvió, pocos meses ántes del viaje mencionado por el Marañon superior, el problema de la navegabilidad del Pongo de Manseriche por vapor, en el sentido negativo. Formando parte de una Comision peruana, subió en el vapor «Napo» desde Iquitos sin dificultad hasta la entrada del Pongo. Un poco abajo del sitió, en que en otra época habia existido la ciudad de Borja, fundada en 1619 y destruida por los salvajes varias veces, el rio corre unido en un solo lecho, con la velocidad de 4 millas, y su ancho es todavía de 300 metros. Los cerros se acercan mas y mas á las orillas del rio y forman una verdadera encañada con barrancos altos. Arriba de Borja el canal es un corte perfecto, dado á la Cordillera transversal, á una profundidad de 600 metros; la corriente aumenta de 6 hasta 12 millas, pero esta velocidad resulta mayor por la reaccion, cuando en las vueltas forzadas y puntas salientes de peña viva, choca y tiene que variar de direccion, lo que dá lugar á fuertes remolinos. — La encañada continúa estrechándose, hasta tener solo unos 30 metros de ancho; las paredes laterales de peña se ván elevando, y por una ilusion óptica parecen juntarse en su parte superior; por otra parte, la poca luz, que penetra hasta el fondo de esta angosta garganta, comunica al paisaje el aspecto mas estraño. El vapor «Napo» llegó hasta la parte media del Pongo, donde las paredes son mas elevadas y su ancho solo de 30 metros, cuando se veia por delante una gran muralla de peña, como si el rio terminase en aquel paraje. Este es el punto mas peligroso para la navegacion, pues parece, que allí existen dos corrientes fuertes, que obran en sentido contrario, dando lugar á un fuerte remolino. Con increibles trabajos venció el vapor este

mal paso, pero salió muy averiado de la lucha con el indomable elemento y con los peñascos; sinembargo hizo un último esfuerzo y subió por el canal, que deja la gran piedra á la derecha. Al ver la célebre peña, que era como un fantasma para el paso del Pongo, quedar mas abajo, creyeron los exploradores haber vencido las dificultades y poder avanzar hasta el fin de la encañada; pero se engañaron. Una milla arriba del peñasco, aunque el Marañon se presenta mas ancho, la corriente se halla mas fuerte que nunca, llegando su velocidad á 12 millas, la que apesar de todos los esfuerzos no pudo vencerse. Una exploracion del rio por canoa hácia mas arriba, convenció al Comandante del vapor y al Señor Wertheman, que de ninguna manera el vapor «Napo» podria superar aquella correntada, diciendo el último, que solo un vapor hecho *ad hoc*, talvez la venciera. El «Napo» regresó con un andar de 15 millas al paraje de Borja, no sin peligro de estrellarse contra las peñas, y habiendo experimentado un grande movimiento y recibido varias oleadas en la proa.

El asunto tiene tanto interes general y práctico, que no será por demas, citar aqui las palabras, en que el Comandante del vapor Napo, Señor M. Carbajal, resume el resultado de la exploracion del Pongo.

«El paso del Pongo de Manseriche, que hemos superado, no es ni será nunca una via cómoda y segura, pues, aun en el caso de ser el vapor de suficiente fuerza de máquina y buen gobierno, tendrá siempre un paso forzado en que correrá peligro. La piedra, que segun opinion general es el único obstáculo para la navegacion á vapor, es el menor de los que hemos encontrado en todo el Pongo, de modo que, haciéndola volar, no solo no se llenaria el fin de facilitar la navegacion, sino que se la entorpeceria, llenando de pedrones el resto del canal, que felizmente es limpio. Para que este paso sea franco, hay que dar á todo el cerro un corte de arriba abajo, á fin de destruir las puntas que estorban el curso de las aguas, y esta operacion ademas de ser casi imposible, tiene que verificarse llenándose de piedras el canal actual, lo que estorbaria hasta el paso de las canoas. No basta que una canoa salve el Pongo, para decir que lo pueda hacer un vapor, pues aquella vá siempre por la orilla, de piedra en piedra, y no tiene que vencer la fuerza de la corriente del medio, como la vence un vapor, ni podria hacerlo, pues no hay canoa que surque sobre 7 millas de corriente.» *)

El ingeniero Wertheman manifestó la misma opinion. Calculó la diferencia del nivel del agua entre Borja y la piedra en medio de la encañada, en 28 pies, lo que, para la distancia de solo 2 millas, es bastante, para explicar lo dificultoso del tránsito.

*) Raimondi, «Perú», III, pág. 414.

Del resto de las observaciones de esta expedicion se deduce, que en el Marañon se puede navegar, sin peligro alguno, al ménos por 9 meses del año, y con vapores fluviales bastante grandes, desde Iquitos hasta Borja; y los otros tres meses (de sequía) hasta Calentura (cerca de la boca del Morona), pudiéndose en estos 3 meses subir hasta Borja con pequeños vapores. De consiguiente Borja es el puerto mas occidental y mas alto del rio Amazonas; su altura sobre el mar es de 174 metros.

Desde Borja hasta Nauta, cerca de la boca del Ucayali, cuya distancia mide 4 grados de Long. ú 80 leguas, el Marañon sigue el rumbo general de O á E, pues los dos lugares se hallan casi bajo la misma latitud; pero en la primera mitad de este trecho, es decir, hasta la boca del Huallaga, se inclina un poco al Sur, y en la segunda mitad, un poco al N, hallándose esa boca (del Huallaga) un medio grado mas al Sur, que Borja y Nauta. — El cauce del rio, que ya no está limitado por cerros ni barrancos altos, es de una anchura sumamente variable, porque comunmente está dividido en varios brazos, y el rio se presenta como sembrado de un sinnúmero de islas grandes y pequeñas. — Casi á iguales distancias (de 13 leguas) encontramos desde el Pongo de Manseriche las bocas de los tres rios grandes de *Morona*, de *Pastaza* y de *Huallaga*, las primeras dos del lado setentrional, la última del lado meridional del Marañon. En el trecho entre las bocas del Huallaga y del Ucayali, solo el rio *Tigre*, que entra en el último tercio, de la izquierda, es de mayor importancia.

Desde mucho tiempo existia y aun existe una disputa entre los geógrafos, si el Marañon ó el Ucayali debe ser considerado como rio madre del Amazonas, siendo el curso del último mucho mas largo, que el del primero, y pareciendo su boca mas ancha que la de este. El Señor A. Raimondi resolvió la cuestion por un nuevo método muy ingenioso en favor del Marañon, demostrando que este lleva un caudal de agua muy superior al del rio Ucayali.[13]

El Marañon vira en la confluencia del Ucayali, como obligado por la fuerza de este su competidor, al Noreste, hasta la boca del rio Napo, en donde el último hace valer su influencia, declinando el curso del rio principal de nuevo al Este. En este trecho, que mide unas 30 leguas, el rio, ya engrosado por tributarios tan poderosos, se ensancha mas y mas, y crece el número y tamaño de sus islas. Enfrente del pueblo de Omáguas, en donde el rio está mas recojido, el Señor de La Condamine midió su ancho en 765 metros, y no halló fondo á mas de cien brazas de profundidad. El tributario mas importante es el *rio Nanay*, que entra de la izquierda, y en cuya desembocadura se halla la poblacion de *Iquitos*, emporio del comercio en el Amazonas superior, enfrente de una gran isla del mismo nombre y á

la altura de 106 metros sobre el nivel del mar. Iquitos dista de la boca del Napo todavia 14 leguas, y el sistema fluvial se hace en este trecho complicadísimo, merced á un gran número de islas y canales, cuyo redaje no era posible expresar con la escala pequeña, en que se halla trazada mi cartita de la region del oriente.

En la boca del *rio Napo* midió M. de La Condamine el ancho de los dos brazos principales del Marañon, que rodean la isla de Lagartos, y calculó su ancho total en 1840 metros, el de la boca del Napo mismo apróximativamente entre 1170 y 1250 metros.*) Desde el Napo hasta la frontera del Brasil ya no desemboca ningun rio grande. El Amazonas sigue hasta Loreto, por el espacio de 50 leguas, el curso general de NOO á SEE, desviando de este rumbo solo en el arco grande al N, sobre el cual se halla el pueblo de *Pebas*.

«Mas abajo de Pebas empiezan las islas grandes, antiguamente habitadas por los Omáguas. Allí llega el rio á tanta anchura, que uno de sus brazos á veces pasa de 2000 varas. Esta dilatada extension dá lugar á que el viento levante olas y excite tempestades; á lo ménos se les dá aquel nombre, y en efecto las del Marañon son una imágen de las de la mar.» (M. de la Condamine.)

Un poco ántes de llegar á Loreto, el rio tira al SSE, hasta la boca del Yavarí, donde se halla la frontera del Brasil. Este último trecho mide 15 leguas y es sumamente complicado, por el laberinto de brazos é islas, de que se compone. — En la misma confluencia del Yavarí vira el rio al NE, y 25 leguas mas allá al E, hácia la boca del Iza ó Putumayo.

Tal es el curso del rio Marañon ó Amazonas, en cuanto baña los terrenos ecuatorianos. Agregaremos algo sobre los paises que se extienden á su derecha é izquierda. — En otro lugar (pág. 11) he indicado los límites que tenia el antiguo reino de Quito y que el Ecuador considera como los de su República, miéntras que no se celebre un arreglo definitivo con el Perú. Esta linea, cortando el Marañon unas 5 leguas al Sur de la boca de Chamaya (Huancabamba), y en seguida los rios Utcubamba, Chuchunga, Huallaga y Ucayali, y terminando por el curso del Yavarí en la boca de este mismo rio, incluye con el curso del Amazonas una region de 107,200 kilóm.□

*) Ciertamente, rios con el ancho de 1800 y de 1200 metros son muy respetables; sinembargo me parece que los viajeros, que juzgan solo al ojo, exageran á veces sus descripciones de aquel «mar dulce, sin límites aparentes» etc. en las bocas del Pastaza, del Morona ó del Napo. Recuerdo á mis lectores, que tambien el rio Guayas enfrente de Guayaquil tiene mas de 2000 metros y todavía muy arriba, cerca de Los Calis, mas de 1400 metros de ancho.

(= 3461 leg.□). La porcion occidental de este vasto territorio pertenecia al antiguo Gobierno de Jaen, y la oriental al antiguo Gobierno de Mainas; hoy dia es ocupado por los Peruanos, que desde Chachapoyas y Moyobamba avanzan poco á poco hasta las orillas del Marañon, por entre los tribus de salvajes, que todavía les disputan los pasos. — Preciso es confesar, que todos los conocimientos modernos (de los últimos 50 años), que tenemos de aquellas regiones apartadas, no solamente en la banda meridional, sino tambien en la setentrional del Amazonas, y de sus tributarios principales, los debemos á los exploradores peruanos, ó á estrangeros bajo la proteccion del Perú. El Ecuador no ha hecho nada, para, no digo adelantar, sino para conocer y conservar lo que cree suyo. La historia y descripcion de aquellas exploraciones peruanas, ejecutadas ya con objeto científico, ya con fines prácticos de colonizacion, se encuentra en la gran obra de A. Raimondi, «Peru», especialmente en el tomo III.

Recorramos á la lijera la region al lado derecho ó meridional del Marañon. Desde Jaen hasta el Pongo de Manseriche encontramos tres rios mayores, los de *Utcubamba* (llamado tambien de *Chachapoyas*), de *Chuchunga* y el *rio Nieva.* De los primeros dos solo el curso inferior cae en nuestra region, el último en toda su extension. — **El rio Utcubamba** corre de SE á NO; desde Jamalca ó su confluencia con el rio de San Cárlos, es navegable en canoas y balsas, y sus orillas son habitadas y cultivadas hasta *Bagua*, unas 5 leguas arriba de su boca. Del rio Marañon está separado por un ramal de montañas que desciende desde las cercanías de Chachapoyas al NO, y que se rebaja mas y mas conforme vá acercándose al Marañon. La boca del Utcubamba se halla casi enfrente de la del Chinchipe.

El rio Chuchunga nace en las montañas bastante altas (hasta 3000 m.) de Olleros, entre Chachapoyas y Moyobamba, y es bien conocido en sus cabeceras y curso superior, donde se llama rio de *Yambrasbamba*, miéntras que su mitad inferior es poco accesible, á causa de los infieles, que viven en sus orillas. Cuatro leguas arriba de su boca se halla el «*Embarcadero*», el sitio, en que en el siglo pasado se embarcaban los viajeros de Jaen al Amazonas, evitando el paso por los Pongos de Retema. M. de La Condamine describe este viaje de cuatro dias, por un camino malísimo, entre Jaen y el Embarcadero, y como dice, que ántes de llegar al último punto, debia atrevesar el Chuchunga cuatro veces á mula, podemos deducir, que este rio no será navegable mas arriba de 4 ó 5 leguas de su boca. Hoy dia ese viaje por tierra seria muy peligroso, porque los infieles que actualmente viven en aquella region, parecen ser feroces y nada amigos de los blancos, segun la relacion del Señor Wertheman y de otros expedicionarios

peruanos.*) — Tambien entre el rio Chuchunga y el Utcubamba baja una cordillera con sus ramificaciones hasta las cercanías del Marañon, pero no sabemos nada de sus detalles; entre sus ramales nacen los pequeños rios (ó quebradas) de *Chingariso, Cangoriso* y *Yambrana.*

Al Este del rio Chuchunga, cuyo curso, á lo ménos en sus generalidades, es conocido, sigue una vasta region completamente desconocida, hasta allende la cordillera, que desde las cercanías de Moyobamba baja al Norte, y corta el valle del Amazonas en el Pongo de Manseriche. Esta hoya grande está ocupada por el sistema fluvial del *rio Nieva,* que conocemos solo en la cercanía de su boca, hasta la confluencia de su primer tributario, el *rio Cristalino,* á la distancia de unas 3 leguas del Marañon. Hasta este punto el rio es navegable.

La Cordillera indicada, que está cortada por el Pongo de Manseriche, es el último ramal de las montañas peruanas, que llega hasta las orillas del Amazonas. Nos faltan datos positivos de su altura en las diferentes partes de su curso; sinembargo parece, que en las cercanías del Marañon ya no es muy alto (se habla de alturas de 600 metros en las orillas del Pongo) y creo que al Norte del rio se rebaja mas, y aun se pierde en las llanuras, entre los rios Santiago y Morona. No puedo participar de la opinion de los que consideran este ramal como la verdadera Cordillera oriental de los Andes, y que la reunen con los Andes ecuatorianos mediante una cordillera alta, que trazan en sus mapas desde el Pongo de Manseriche, entre los rios Santiago y Morona.**) Una tal cordillera alta, que suba al N hasta el Azuay, no existe, y la Cordillera oriental de las provincias del Chimborazo, de Cañar, del Azuay y de Loja, se abate á distancias relativamente cortas de su cresta, á la region llana, en que se encuentran los grandes y navegables rios Morona, Paute, Zamora y Santiago. Los conocedores de estos rios nunca hablan de cordilleras altas, que separasen sus sistemas en su curso medio ó inferior, solo hablan de las llanuras en apariencia interminables.

La region al Este de la última cordillera, hasta el curso inferior del Huallaga es relativamente bien conocida, merced á los estudios prolijos del Señor A. Wertheman. Poseemos una carta preciosa de ella, fundada en muchas posiciones astronómicas, y publicada en los anales de la Sociedad geogr. de Berlin.***) Los primeros dos rios, que encontramos, bajando el Marañon desde el Pongo de Manseriche, el *Onuaga* y el *Apaga,* son cortos

*) En 1870 asesinaron á los indivíduos de una comision, que habia salido de Chachapoyas, para encontrarse con el Señor Wertheman en el lugar de Cachiyacu, cuando hizo su famosa exploracion de los Pongos del alto Marañon.

**) Se encuentra esta cordillera tambien en la carta novísima de Raimondi.

***) Zeitschrift d. Ges. f. Erdk., Bd. XV.

y pequeños. El *rio de Potro* es de mayor significacion. Ademas de la vena de este nombre, hay otras dos, el *Yana-yacu* y el *Aichi-yacu*, la última tal vez mas grande que el Potro mismo. Todas tres nacen en la cordillera baja, descrita mas arriba, y se reunen á corta distancia de la boca del rio Potro enfrente de la isla del mismo nombre. Los tres rios son navegables hasta el pié de las montañas. — Sigue el rio de *Cahuapanas*, cuyo sistema en todo es parecido al del Potro, siendo sinembargo mas extenso. El rio principal se forma cerca del pueblo de Cahuapanas, de muchísimas quebradas al pié de las montañas, corriendo al principio casi al O, despues por muchas tortuosidades al N, y finalmente en su curso inferior al NEE. Su tributario principal es el *rio Sillay*, cuyas cabeceras se hallan en las mismas montañas, que las del Cahuapana, cerca del pueblo de Chayavitas. Se reunen los dos unas 3 leguas arriba de la confluencia del Cahuapanas con el Marañon, que tiene lugar un poco abajo del pueblo de Barranca. — El *rio Aipena*, cuyo sistema ocupa el resto de la region, tiene un curso muy singular. Nace en los llanos casi desconocidos entre los rios Marañon, Sillay (Cahuapanas), Paranapura y Huallaga, y tiene un curso general de O á E, paralelo al Marañon. El curso superior del Aipena es de S á N, hasta el *lago de Papayacu*, que se halla á poca distancia del Marañon, casi enfrente de la isla del Baradero y de la boca del Pastaza; pasado este lago, se dirige al Este. Por dos canales ó «caños» comunica con el brazo del Marañon, que rodea la isla del Baradero, uno sale del lago nombrado, y el otro del rio mismo, un poco despues de su salida del lago. Los numerosos afluentes del Aipena no son grandes, y á las cabeceras de uno de ellos, casi en el centro de aquellas llanuras dilatadas, se halla el antiguo *pueblo de Jéberos*, muy nombrado en la historia de las misiones. El Aipena desemboca en el Huallaga, una legua adentro de su confluencia con el Marañon.

El rio Huallaga perteneció al antiguo reino de Quito hasta el pueblo de *Yurimaguas*, que dista de su boca en linea recta unas 18 leguas. La direccion general del rio es de NE á SO, hasta muy cerca del pueblo nombrado, en donde hace un gran codo al Oeste y luego al Este; mas allá sigue por arriba al SE. En todo este trecho no recibe ningun tributario grande, sino el Aipena, de que acabo de hablar. Es navegable por vapores fluviales, y los de Iquitos han establecido una carrera regular entre aquel puerto y Yurimaguas. — Unas 4 leguas adentro de la boca del Huallaga, y una legua de distancia de su orilla derecha, se halla el *pueblo de La Laguna*, que hasta fines del siglo pasado ha sido un centro importantísimo de las misiones de Mainas.

Al lado de la poblacion de Yurimaguas entra al Huallaga, del lado occidental, el *rio Paranapura*, que tiene algun interes, por haber formado

por mucho tiempo la frontera del antiguo Mainas. Sus cabeceras se encuentran en la cercanía de las del rio Sillay (tributario del Cahuapanas), y su curso se dirige de NOO á SEE.

En su parte media recibe el tributario mas grande, el *Cachi-yacu*, del lado sur, sobre cuyas riberas se halla el pueblo de *Balsapuerto*, del cual conduce un camino á Moyobamba.

Desde Yurimaguas cruzó el antiguo lindero en direccion oriental al **Ucayali** y al **Yavarí.** Lo que toca la region vastísima entre este lindero, el Marañon y el Yavarí, no conocemos mas, que el curso de dichos rios; el interior es hoy tierra incógnita. El Ucayali observa mas ó ménos el mismo rumbo, que el Huallaga, es decir, de SO á NE, miéntras que el Yavarí se inclina mas al E, corriendo en su curso inferior casi paralelo al Amazonas y dejando una zona estrecha entre los dos.

Volvamos á la banda setentrional del Marañon y hagamos una reseña de sus tributarios principales. Como de los rios del antiguo Gobierno de Jaen, del *Huancabamba*, del *Tabaconas* y del *Chinchipe*, he tratado en el artículo sobre la region andina fronteriza (pág. 27), nos toca por ahora solo el pais al Este de la boca del Chinchipe. Allá encontramos hasta la boca del rio Santiago una serie de rios ó «quebradas», que parecen descender de las últimas ramificaciones de la Cordillera de Condor, que separa el sistema fluvial del Chinchipe del del Santiago. Pero, para decir la verdad, no se sabe nada de cierto ni de su origen, ni de su curso ulterior, porque vienen de una region inaccesible y habitada por los Jibaros. Algunos de estos afluentes, al concluir del caudal considerable de agua, que llevan en sus desembocaduras, y que los hace navegables, parecen ser largos é importantes; tales son los rios de *Huayashanga*, *Shimutasa*, *Choropasa* y *Paracuso.*

Del **rio de Santiago,** que los infieles habitantes en sus orillas llaman *Canusayacu*, aunque en su curso inferior no es mucho mejor conocido que las Quebradas nombradas, sabemos algo mas respecto á su origen y su curso superior. Hemos conocido sus dos venas principales, el rio *Paute* y el rio *Zamora*, en las hoyas andinas de Cuenca y de Loja. — Despues de su paso por la Cordillera oriental, el rio Paute sigue su curso general de NNO á SSE, lo ménos hasta el grado 4 de Lat. S, donde se reune con el Zamora. El curso de este último se dirige desde la Cordillera al SE, al entrar en los llanos al Este, y mas luego por un buen trecho al Norte, hasta encontrarse con el rio de Gualaquiza, desde cuya boca vira otra vez al SE, para unirse con el Paute.

Aquel codo al Norte deducimos de la descripcion clara del *Dr. Luis Cordero,*

que en un opúsculo sumamente interesante*) nos dió datos preciosos sobre el rio de Gualaquiza y sus tributarios. En estos datos se funda el trazo de los rios respectivos en mi mapa de la Region oriental. Dice el expresado autor, que el caudaloso Zamora al unirse con el Gualaquiza (ó Bomboiza) *viene del Sur*. Las aguas que bajan de la Cordillera alta, entre los sistemas de los rios Paute y Zamora, forman el del *rio Gualaquiza*, que es el tributario mas grande del Zamora. Sus cabeceras se hallan en las faldas orientales de Matanga (de la Cordillera de Sigsig), y son conocidas con los nombres de rio de San Dionisio, rio Blanco, Tigrepungo y otros. La hoya superior es sumamente escarpada y encajonada entre cerros altos; en ella se hallan algunos establecimientos pequeños, como Granadillas, Chigüinde y Rosario, el último ya con carácter de pueblo. El rumbo general, que sigue el rio y el valle, es de NO á SE. Pasado el pueblo de Rosario recibe el rio, que en su curso superior comunmente se llama tambien de Rosario, un afluente considerable del lado occidental, el *rio de San Isidro*, y mas luego del Este el de *San José*. Á la distancia de unas 10 leguas de la Cordillera comienza el valle á explayarse en la hoya de Gualaquiza, que se puede considerar como el principio de las grandes llanuras orientales. La altura del hoy destruido pueblo de Gualaquiza sobre el mar no puede ser considerable, segun los productos tropicales, que se encuentran, y segun su temperatura que varía de 20° á 26° C. Unas dos leguas abajo de Gualaquiza, el rio de este nombre se junta con el *Bomboiza*, que talvez por su largura y su caudal deberia ser considerado como rio madre de este sistema. Tiene su origen en la Cordillera alta al E de Nabon, y creo que su fuente mas lejana es el rio de Shingata, como lo he explicado en otro lugar. Segun el doctor Cordero, el Bomboiza sobrepuja en el lugar de su confluencia con el Gualaquiza, al rio Paute, comparado con el caudal que tiene este en el pueblo de su nombre. Desde la boca del Bomboiza habrá unas 5 leguas hasta la confluencia del rio con el Zamora, y en este trayecto le engruesa todavía el rio *Copiambiza*, procedente tambien de la Cordillera oriental de los Andes. — Se nombran todavía varios otros tributarios del Zamora y del Santiago, como el *Irambiza*, el *Iranaza*, el *Bereniza;* pero no sabemos nada de cierto de su posicion, y los mapas antiguos difieren mucho en este punto, como tambien en cuanto al curso general del rio Santiago. Este parece que poco despues de haberse formado del Zamora y del Paute, sigue el rumbo al SEE, á lo ménos se sabe, que con este desemboca en el Marañon al principio superior del Pongo de Manseriche. Al lado de la desembocadura existió en algun tiempo la *ciudad de Santiago*, de la cual hoy dia apénas

*) «Una excursion á Gualaquiza», por Dr. Luis Cordero. Cuenca 1875.

se encuentran algunos vestigios, habiendo corrido la misma suerte, que la ciudad de Borja, por las incursiones de los bárbaros. El rio de Santiago debe ser navegable hasta su origen de las dos venas principales.

El rio Morona. Al General Victor Proaño (ecuatoriano) se deben los primeros datos importantes sobre el sistema superior de este rio, y un itinerario desde Mácas hasta su desembocadura en el Marañon, en el año de 1861. Seis años mas tarde, en Julio de 1867, subió el primer vapor por el rio, con el mismo Señor Proaño y una Comision peruana á bordo. En 1874 penetró otra comision bajo la direccion del Señor B. Arana, con los vapores «Napo» y «Mayro» hasta el punto, en que el Morona se forma de los rios Cusulima y Mangosisa.*) — En las relaciones de estas expediciones he fundado el trazo del Morona en el mapa. Es lástima, que ni el Señor Proaño, ni las expediciones peruanas acompañaron sus explicaciones con un plano, ó cróquis siquiera, que hubiese facilitado su entendimiento. Segun Proaño no seria el rio de Mácas ó el Upano el origen verdadero del Morona, sino el rio *Miazal*, cuyas cabeceras se hallan al NE del Sangay y hácia las del rio Palora. El Miazal se engruesa con el rio Mutiacahi del mismo lado NO, y toma el nombre de *Mangosisa*. En este último entran del lado izquierdo los rios *Mura* y *Siduchi*, y del lado derecho el rio *Alasa* que nace cerca de Mácas. Pasada la boca del rio Siduchi, y ántes de llegar á la del *Pusaga* (del mismo lado), se deja á la banda derecha del rio, la boca del *Cusulima* (ó Cusuima). Este rio en mi concepto es el mismo que el *rio de Mácas* ó *Upano*, que con el Mangosisa forma el Morona. Encuentro en el itinerario del Señor Proaño una proposicion estraña, con que no puedo convenir. Dice, que el Morona «tiene su origen en una ramificacion oriental de los Andes del lado NE del Upano, no como han creido todos los geógrafos hasta el dia, que nacia en el Yubal, en el centro de los Andes, hácia la parte meridional del Ecuador, ni en el Sangay, volcan situado pocas leguas al N del Yubal; pues es el Upano que toma sus aguas en esos dos puntos y mas abajo, recibiendo otros tributarios, que vienen desde el departamento del Azuay, forma el rio Santiago, que desemboca en el Marañon cerca del Pongo de Manseriche». Esto quiere decir, que el Upano (ó rio de Mácas) vá á unirse con el Paute y Zamora. Bien puede ser que el rio madre del Morona superior sea el rio Miazal, pero el que el Upano no contribuya igualmente á su formacion, y que pertenezca al sistema del Santiago, no es mas que una asercion, una opinion particular, ó mas bien una conjetura del Señor Proaño. No la funda ni en autoridades ó informes fidedignos, ni en

*) La relacion de las tres expediciones se encuentra en Raimondi, «Peru», t. III, pág. 281, 369 y 518.

propias exploraciones. El autor de esta idea no ha seguido el curso del Upano mas abajo de Mácas; lo ha dejado cerca de dicho pueblo y cruzado por tierra al Miazal, donde se embarcó. Ó ha pasado por la boca del Upano sin percibirla (tal vez de noche) ó la boca del Upano es la misma que la del Cusulima. Sostengo la coherencia del Upano con el Morona, hasta que se pruebe por un viaje directo ó á lo ménos con argumentos plausibles, su pertenencia al sistema del Paute y Santiago. Con una asercion ó conjetura no se echa abajo la constante tradicion de algunos siglos, de que el Upano es el Morona superior, especialmente cuando se trata de una region, que no siempre ha sido tan desconocida como hoy. En aquel tiempo, en que todo ese pais estaba cubierto de florecientes Misiones, en que en lugar del actual pueblecito de Mácas existió la ciudad de Sevilla de Oro (y Logroño en el rio Paute), ¿como sus habitantes pudieron ignorar el curso de su rio principal?*) Es de sentir que la expedicion del año 1867 no pudo avanzar con el vapor hasta la confluencia del Cusulima, para decidir una cuestion tan interesante; llegó solo hasta las cercanías de la boca del Tuyo, que se halla algunas leguas abajo de la del Cusulima. Segun los datos obtenidos por el Señor Vargas, capitan del vapor, el rio Morona es formado por dos ramas principales, que son los rios Miazal y «Cusulini» ó «Cangaimi». ¿No será este rio el mismo que el Cusulima? Si no es el Cusulima de mi mapa, puede referirse á otro rio, que el Señor Proaño llama *Cusulime* y cuya boca en el Miazal (ó Mangosisa) se halla entre las del Mutiacahi y del Mura. Dicho autor habla de él como de un afluente considerable, y celebra su «poética confluencia». Tambien este rio podria ser el Upano, que en tal caso observaria abajo de Mácas un curso mas inclinado al Este, desde su union con el Apatenoma. — La comision de 1874, que subió con sus vapores hasta la confluencia de los rios Mangosisa y Cusulima y aun penetró algunas millas en cada uno de ellos, tampoco no resolvió la cuestion, porque no determinó el punto de la confluencia, ni indica los tributarios, que siguen mas abajo, de manera que no sabemos si se trata del Cusulima inferior ó del Cusulime (superior) de Proaño. Del itinerario y de las distancias indicadas se podria creer, que llegaron á este último, porque segun los infieles, el pueblo de Mácas ya no distaba mas que 6 leguas al occidente. En este caso el Upano deberia desembocar en el Mangosisa algo mas arriba que en mi mapa.

El Upano toma su origen sobre la Cordillera alta al NE del Azuay,

*) El Señor Raimondi dice: «Respetando su opinion (la del Señor Proaño), yo creo que el rio Miazal, donde se embarcó el Señor Proaño, es un brazo del Morona, y el Upano es otro brazo, pues me parece imposible, que este último rio pueda formar el Santiago, el que nace mas al S y corre por una hoya enteramente distinta.» Perú, III, pág. 283, anot.

donde nacen tambien el rio de Zula, que vá al Oeste, y el rio Ozogoche, que desciende hácia N á la hoya de Riobamba. En su curso superior se llama rio de *Zuñac*, por el pueblo de este nombre, que se halla á su orilla derecha en la altura de 2688 metros. Una legua abajo de Zuñac recibe del lado setentrional un tributario grande, que se llama *rio de Puente hondo*, y que baja de las inmediaciones del Sangay. Otro afluente, el *rio Sangay*, viene del mismo lado y desemboca casi en la mitad del camino entre Zuñac y Mácas, cerca del sitio de *Paira* (1617 m.), miéntras que del lado opuesto entra un poco mas abajo el rio *Avenico*, que nace algo mas al Sur de las fuentes del rio Zuñac, en los páramos de Yubal, Yuluc y Quinoaloma. — El *pueblo de Mácas* se halla en una llanura, á poca distancia de la orilla derecha del rio, que aquí ya se llama Upano, en la altura de 1051 metros sobre el mar. — Hasta aquí el rio siguió un rumbo general de NOO á SEE, pero su curso ulterior hasta la confluencia con el Miazal ó Mangosisa es desconocido. Solo sabemos que en este trecho recibe el rio *Apatenoma*, de la Cordillera, que baja del Azuay en direccion al SE, separando los sistemas del Paute y del Morona. Desde la confluencia del Cusulima entra el Morona en los llanos, y sigue su curso general al SE hasta su desembocadura en el Marañon. Del lado derecho recibe los pequeños afluentes de *Tuyo* y de *Alá*, y muy abajo los rios *Mayunaga* y *Amaya*; del lado izquierdo le engruesan los rios *Pusaga* (todavía en la region montañosa), *Chiguasa*, *Puchaga* y *Apianga*, de los cuales conocemos solamente las bocas.

El Morona es navegable á vapor (segun el Señor Arana) unas 100 leguas, que se reducen á 44, cuando se mide la distancia en linea recta, porque el rio es sumamente tortuoso. En los rios Miazal y Cusulima solo se puede traficar en canoas pequeñas.

El rio Pastaza. Hemos estudiado esta gran arteria del pais en sus orígenes, hablando de las hoyas interandinas de Riobamba y de Latacunga. Sabemos, que nace de los rios Chambo y Patate, y que rompe la Cordillera al lado setentrional del Tunguragua. Tambien he indicado sus afluentes hasta el punto, en que entra en los llanos orientales. En el trazo del curso ulterior y del Bobonaza, que es su tributario mas importante, he seguido el plano, que Don Pedro Maldonado levantó durante su viaje al Amazonas en el siglo pasado, por ser hasta ahora el mejor, para no decir único de este rio. Las expediciones modernas han descuidado demasiado el rio Pastaza. Las correrías del P. Fray M. Castrucci, que subió en los años de 1845 á 1848 por los tribus salvajes hasta Andoas y los pueblos en el rio Bobonaza, cerca de Canelos, no han dado resultados geográficos nuevos.*)

*) Raimondi, «*Perú*», III, pág. 198.

Una sola vez, en 1873, penetró el vapor peruano «Mayro» por la boca de este rio, algunas leguas adentro, pero con resultados poco satisfactorios. El capitan del vapor, Mr. Butt, dice: «El Pastaza es tan ancho que el Marañon, pero su cauce está lleno de bajos, que en la estacion de la vaciante de los rios hace impracticable la navegacion hasta de canoas. Las aguas suben y bajan con mucha rapidez, y el vapor se varó muchas veces durante la surcada, por cuya razon mandé anclar é hice sondear al traves del rio y hácia adelante. Hecha esta operacion regresé al anochecer á la boca del rio, habiéndose varado tambien varias veces en esta bajada.» — Con justo recelo critica el Señor Raimondi este fallo, diciendo: «He citado literalmente, lo que dice el Señor Butt, relativo al Pastaza, pues me parece inverosímil el juicio tan desfavorable que emite sobre su navegabilidad; al saber, que este rio tiene un curso mas largo y mayor cantidad de agua, que el Morona y el Tigre, y ademas, que ha sido navegado en toda estacion del año por canoas, recorriendo en otra época este rio el correo quincenal, que venia de la poblacion de Andoas. Con estos datos realmente parece imposible, que el "Mayro", que es una simple lancha de vapor, no haya podido surcar el Pastaza en la época de mayor creciente.»*)

Como el Señor Pedro Maldonado cruzó del Pastaza (del rio Pintuc) á Canelos, y se embarcó en el Bobonaza, no pudo levantar el plano del primero hasta la confluencia del segundo, y lo trazó apróximativamente con un rumbo de NOO á SEE, casi paralelo al Bobonaza. Sabemos solo, que el Pastaza en este trecho desconocido recibe el tributo del rio *Palora*, que desciende de las faldas orientales de la Cordillera, que se extiende desde el Altar hasta el Sangay.

El rio Bobonaza nace de varios arroyuelos, muy cerca del pueblo de *Canelos*, que dista del rio Pastaza (boca del rio Pintuc) en linea recta solo unas 4 ó 5 leguas hácia NNE. — La circunstancia de ser navegable en canoas desde su origen, lo manso y lo sumamente tortuoso de su curso, comprueba que serpentea por una region muy llana. Su curso general es de NNO á SSE; en su tercio superior, hasta el pueblo indio de *Sara-yacu*, recibe muchísimos pequeños afluentes de ambos lados, que son demasiado insignificantes para nombrarlos uno por uno. Canelos dista de Sara-yacu en linea recta unas 9 leguas, y de este pueblo hasta la boca del Bobonaza habrá unas 18 ó 20. — En el curso inferior los tributarios son ménos numerosos, y como principales encontramos indicados los rios de *Rutunu* y de *Puca-yacu*, ambos del lado norte. — Algunas leguas ántes de entrar al Pastaza, el Bobonaza vira al Sur, y en el lado oriental de su confluencia se

*) Raimondi, «*Perú*», III, pág. 474.

halla el pequeño pueblo de *Andoas*, que en la historia de las Misiones desempeñó un papel mas importante, que en nuestros dias.

Desde Andoas, que debe hallarse apróximadamente bajo 2° 15′ Lat. S, el rio Pastaza sigue el rumbo al Sur, inclinándose un poco ya al oriente ya al occidente; la Longitud de su boca estará unos 25 minutos mas al Este, que la de Andoas. — 15 leguas abajo de la confluencia con el Bobonaza, entra del lado derecho el *rio Pinches* en cuya boca se halla un pueblo miserable (de indios) del mismo nombre. Despues de otro intervalo de 10 leguas, recibe del mismo lado tres rios, distantes muy poco uno del otro, es decir, el *Lobo-yacu*, el *Huasaga* y el *Sugachi*. Cerca de la boca del segundo, que segun Maldonado es muy largo y navegable á grandes distancias, desemboca del lado opuesto el rio *Manocaro*. — Mas abajo ya no se conoce tributarios grandes del Pastaza en la banda derecha, pero en su lugar se hallan algunas lagunas y lagos considerables, no muy distantes del rio y comunicados con él mediante unos caños; asi la *laguna* llamada *de tres leguas*, y el lago mucho mayor de *Rimachumac*, que segun Maldonado tiene 8 leguas de largo, y segun algunos comunica no solamente con el Pastaza, sino tambien con el Morona, mediante un brazo del rio Apianga. — Abajo de la boca del Rimachumac encontramos en la banda oriental del Pastaza el afluente de *Huarama*, y finalmente, un poco adentro de su confluencia con el Marañon, el rio *Mahuaca*, que segun la carta de Maldonado es un tributario muy grande y «parece igual al Bobonaza».

Entre el Pastaza y el Tigre se encuentran algunos afluentes menores del Marañon, de los cuales no conocemos mas que sus bocas, y por esto bastará enumerar los principales en el órden de O á E. El rio *Nucuray*, muy cerca de la boca del Huallaga, parece bastante largo, lo mismo el rio *Chambira*, que unido con el rio *Roamainas*, desemboca cerca del sitio llamado *Vaca marina*. De menor caudal parece ser el rio *Parinari*, que entra al Marañon casi enfrente del sitio y puerto del mismo nombre.

El rio Tigre cuenta entre los tributarios grandes del Amazonas, aunque su caudal no puede compararse con el del Pastaza ó del Napo. — En el año de 1873 subió el vapor «Mayro», bajo la direccion del Mr. Butt, por las aguas del rio Tigre en tres dias 104 millas (35 leguas), y pareció á este capitan, que habria navegado con facilidad unas 12 ó 15 millas mas, si no se hubiese visto obligado á regresar por falta de víveres. Segun la misma fuente, el Tigre es ancho y profundo en toda estacion del año, y sus orillas son muy ricas en producciones vegetales. Del largo curso medio de este rio no sabemos nada, y del superior solo, que se forma de algunos rios que nacen en los llanos entre los rios Bobonaza y Curaray (afluente de Napo), especialmente del *Callana* y del *Piquene*, siendo el segundo el

rio madre. — La boca del Tigre se halla 14 leguas al Oeste de la del Ucayali.

En el arco grande, que hace el Marañon al N despues de unirse con el Ucayali, encontramos, cerca del pueblo de Iquitos, la desembocadura del **rio Nanay.** Este rio tiene un curso y una posicion enteramente distinta de la que le señalan los mapas antiguos. Nace en las cercanias del Tigre inferior, y corre en su mayor extension de O á E, mas abajo al NE, casi paralelo al Amazonas. Tambien este rio ha sido navegado por el vapor «Mayro» y el capitan Butt, por 195 millas, hasta cerca de su origen.*) — El carácter del Nanay, que todo pertenece á la region amazónica mas baja, es muy distinto del de los rios, que bajan de las Cordilleras. Ademas de ser muy serpenteado, es muy manso, su cauce ya se estrecha, ya se ensancha, y á veces se parece á una serie de lagunas encadenadas. El caudal de agua, que tiene el rio Nanay, segun el Señor Butt, es debido á los derrames de una vasta region, cuyos numerosos lagos y arroyos van juntando sus aguas, dando de este modo origen al rio. Apesar de tanta abundancia de agua estancada en sus cercanias, las orillas mismas del Nanay son elevadas, y su clima es muy sano, siendo casi desconocidas las fiebres intermitentes y otras enfermedades.

El *rio Itaya* se halla entre el Marañon y el Nanay, corriendo paralelo al último de SO á NE, y desembocando al lado sur de Iquitos. En su curso, origen y formacion se parece mucho al Nanay, aunque no es tan largo y de menor caudal; pero sus orillas son bajas y anegadizas. El vapor no pudo penetrar sino unas 38 millas, á causa de las muchas palizadas que obstruyen el cauce.

Trece leguas al Este de Iquitos llegamos á la boca del **rio Napo.** Este rio célebre es el primero de todos los tributarios del Amazonas, que se descubrió, es la via por la cual cruzó el primer Español el continente sudamericano. La siempre memorable expedicion de *Gonzalo Pizarro* en 1541, de Quito al pais de Canelos (Napo), y la navegacion del Napo por Orellana, compañero de Pizarro, como continuacion de aquella expedicion, condujo al descubrimiento del Marañon y Amazonas. Por mucho tiempo el Napo pasó por el rio mas largo y rio madre de todo el sistema fluvial del Amazonas. En tiempo de las misiones, en los siglos pasados, se hicieron innumerables viajes por este rio, y tambien en nuestro siglo muchos viajeros célebres (como Osculati en 1848, Orton en 1867) bajaron por él en sus viajes de Quito al Amazonas. En 1875 surcó el primer vapor («Mayro»), al mando del Señor E. Raygada las aguas del Napo, y llegó hasta la confluencia del

*) Raimondi l. c. pág. 471.

rio Curaray, distante de la boca de aquel unas 216 millas (calculando el camino del vapor por todas las vueltas); otros vapores siguieron mas tarde. Se vé, que el Napo *como fácil via de comunicacion* es conocido desde mucho tiempo.[14] Apesar de todo esto, geográficamente no es mejor conocido, que los rios que hemos descrito hasta ahora; no poseemos de su curso un plano medianamente exacto, mucho ménos de sus afluentes grandes, por ejemplo del Curaray. Tambien de su sistema superior, no podemos dar mas que las generalidades. Este último abraza las faldas orientales de la Cordillera grande, desde la altura de Tulcan hasta el Cerro Hermoso ó las montañas de Llanganate, con las tres venas principales: Napo, Coca y Aguarico.

El Napo nace de los riachuelos, que bajan de los volcanes Antisana, Sincholagua, Cotopaxi y Quilindaña, y forman por sus primeras reuniones los rios ya mas considerables de *Antisana*, de *Valle-vicioso*, de *Juntas* y de *Chalúpas*. Algo mas al Sur del último, desde los páramos de Chalúpas hasta los de Llanganate, descienden algunos otros rios ménos conocidos; pero todos ellos, formando una especie de abanico, se reunen finalmente al pié de la Cordillera alta, en el tronco general del Napo, cuyo rumbo en seguida es de NOO á SEE, y al entrar en los llanos, al E directamente. Toda la region superior del rio, hasta la primera poblacion al pié de la serranía, es decir hasta el pueblo de Napo, es muy áspera, cubierta de montaña espesa hasta los páramos, y despoblada. Solo desde Napo se puede navegar por el rio en canoas, con alguna comodidad, pues hácia mas arriba es demasiado impetuoso. De Napo hasta la confluencia del Coca, en cuyo trecho el rio sigue de O á E, y puede haber unas 20 leguas en linea recta, recibe de su lado setentrional tres afluentes grandes, el rio *Hollin*, el *Suno* y el *Payamino*, fuera de muchos pequeños. Del lado meridional entran el *Ansupi*, un poco arriba de Napo, que viene de la sierra, el *Arayuno*, y una porcion de menor cuantía. Ademas del pueblo de Napo, se hallan á lo largo de su curso los siguientes, todos sobre la orilla izquierda: *Aguano*, *Napotoa*, *Santa Rosa* (el principal) y *Suno*.

El *rio Coca* es el competidor del Napo, y aun de un curso mas largo que este; se forma de dos venas principales, el *Coca propiamente dicho* y el *rio Maspa*. El primero nace atras del Cayambe y del Saraurcu, y baja entre algunos ramales de la Cordillera por una region áspera y montañosa, pero desconocida, hasta la confluencia del Maspa. — El último toma su origen en los páramos, que se extienden desde el Antisana por el Guamani hasta las cercanías del Saraurcu. Su fuente mas lejana es el rio de *Oyacachi*, que naciendo arriba del pueblo de este nombre, al Este del Pambamarca, corre de N á E á lo largo de la Cordillera real (de Guamani), hasta el pueblo de *Papallacta*, al pié NE del Antisana. Ahí recibe el riachuelo de *Papallacta*

que desciende del lado oeste de las alturas del Tambo, y toma el nombre propio de Papallacta, dirigiendo al mismo tiempo su curso al SEE. En el trecho que media entre Papallacta y el (destruido) pueblecito de Maspa, que tendrá unas 5 leguas, recibe el rio de Papallacta cuatro tributarios considerables, el *Mauca*, el *Chalpi chico*, el *Chalpi grande* y el *Huarmiapac*, que todos vienen del Norte, de las cabeceras del Coca y del ramal de montañas, que le separan del Papallacta. Del lado opuesto, es decir del Sur, entran algunos rios cortos, que descienden de las faldas del Antisana y de la Cordillera de los Cimarrones, como el *Yana-yacu*, *Yurac-yacu* y *Verde-yacu*. — Ya ántes de llegar al sitio de *Maspa*, el rio que ahora toma este mismo nombre, cambia su rumbo al NEE, y lo conserva con algunas variaciones hasta su confluencia con el Coca, en las cercanias de Baeza. El camino ordinario, que conduce de Quito á Napo (Archidona y las otras misiones), y que ha orillado el rio hasta Maspa, le abandona en este sitio y sigue tierra adentro por su banda derecha, cruzando entre otros rios pequeños tambien el *rio de Quijos*, que es uno de los tributarios derechos mas grandes del rio Maspa, y viene de la nevada Cordillera de los Cimarrones. Otro afluente del mismo lado, y aun mas importante, es el *rio Cosanga*, de igual origen que el Quijos, y paralelo á este en su curso superior. En su parte media corre casi al Este hasta las «playas de San Javier», al pié de cerro de *Guacamayo*, en donde vira con un ángulo recto al N, para incorporarse al rio Maspa. Este último trecho, desde las dichas «playas de San Javier», en que le cruza el camino de Archidona, hasta la desembocadura, mide 5 leguas en linea recta. En el triángulo que forma el Cosanga con el rio Maspa, pero á la distancia de una legua de ambos rios, se hallan las ruinas de la antigua *ciudad de Baeza* (hoy dia un tambo).

Despues de haberse formado el rio Coca un poco mas allá de la confluencia del Cosanga, se dirige al Este, á lo largo de la Cordillera alta de *Guagra-urcu* que le orilla del lado derecho, separando su hoya de la del Napo. Corre en este sentido unas 15 leguas, hasta el antiguo lugarejo de San Rafael, entónces vira poco á poco al SEE, y luego al SE, hasta su confluencia con el Napo, enfrente del pueblecito de *Coca*, fundado en 1848 por el Señor M. Villavicencio.

Si contemplamos el sistema fluvial superior del Napo en el mapa, veremos que el rio Maspa y Coca representan un gran arco, cuya cuerda forma el Napo mismo. El terreno intermedio entre los dos rios constituyó, en tiempo del coloniaje, las dos provincias de Quijos y de Ávila, y en nuestros dias forma las misiones del Napo, tomando en cuenta solo el pais al Este del rio Cosanga, porque la porcion occidental, los declives de la Cordillera, son depoblados. Está regada aquella region por los tributarios del Napo,

nombrados mas arriba, los rios *Hollin, Suno* y *Payamino.* De este hermoso pais, tanto tiempo conocido, muchas veces visitado por viajeros (botánicos, zoólogos), y de tanta importancia para el Ecuador, todavia no poseemos ninguna descripcion topográfica, ningun plano exacto, que pudiera darnos una idea cabal de él. Segun todo parece ser una region montañosa, en parte con cordilleras altas y frias, pero nada sabemos de su altura relativa ó absoluta, mucho ménos de su constitucion geognóstica y mineralógica. Es lástima, que el Señor Dr. M. Villavicencio, que tanto tiempo vivió en el Napo, que recorrió todos los pueblos, rios y parajes, que con tanto afan recojió datos y noticias sobre la vegetacion y los habitantes del pais, á quien debemos una descripcion larga y muy interesante de la Region del Oriente (tal vez la parte mejor de su «Geografia»), no pudo sinembargo darnos una buena y clara descripcion topográfica, mucho ménos un plano exacto ó un cróquis siquiera de las partes recorridas. Le faltó completamente el sentido ó talento topográfico, como lo comprueba su mapa. Puede ser, que existan la mayor parte de los rios y riachuelos, que nos indica, pero ciertamente no así como los pintó en el mapa. Con su desgraciada manía de convertir todos los rios en tirabuzones, casi del mismo largo y grueso, no solo afea su carta, sino que la hace confusa é imposible. Las dos cartas de las provincias de Quijos y de Ávila, que Humboldt copió de los itinerarios del siglo pasado, difieren muchísimo y en puntos esenciales del mapa de Villavicencio, aumentando de tal modo la confusion é incertidumbre, aunque su estudio inspira mucho mas confianza. Siendo así, me veo reducido de nuevo á generalidades.

El *rio Hollin* es el mas occidental de los tres tributarios del Napo, que riegan el territorio de que acabo de hablar. Nace en las faldas del cerro Guacamayo, que separa sus cabeceras del curso inferior del rio Cosanga, y sigue primeramente un curso de O á E, bajo el nombre de *rio Jundache.* Despues de un curso de 5 leguas se dirige al SE y Sur, y con este rumbo cae en el Napo, algunas leguas abajo del pueblo de este nombre. Todos sus afluentes le vienen del lado Oeste, y los principales son los rios *Misagalli* y *Tena.* El primero es notable, porque en su curso medio y orilla izquierda se halla *Archidona,* que actualmente es el centro de las misiones del Napo.*) El segundo que corre á poca distancia del Napo y paralelo con este, se forma del *Tena* y del *Pano,* cerca de cuya confluencia estaba antiguamente el pueblo de Tena. — Segun Villavicencio siguen los rios de *Puzuno* y de *Guambumo,* que desembocan en el Napo, cerca de Aguano el

*) Orton dá á este pueblo la altura de 2000 pies (= 610 metros) sobre el mar, y la temperatura media de 25° C.; al pueblo de Napo dá un grado mas, y 442 metros.

primero, y cerca de Napotoa el segundo; pero ambos parecen insignificantes y faltan en los mapas antiguos, á no ser, que el Puzuno sea el Pucuno ó Pucano, que sinembargo en estos tiene una posicion muy distinta, como afluyente del Suno.

El rio Suno es el segundo tributario mayor. Trae su origen de la Cordillera del Guagra-urcu y del cerro Sumaco, y tiene un rumbo general de NO á SE. En sus cabeceras se halla el pueblo de *San José*, á las faldas de dicha cordillera, y con un temperamento frio, segun se dice; en su curso superior el pueblo de *Ávila*, y en su parte media el de *Loreto*, no muy distantes uno del otro. En la banda occidental del Suno existe una multidud de rios, en cuya nomenclatura y posicion reina la confusion mas completa; algunos, y entre ellos Villavicencio, los consideran como tributarios del Suno; otros (p. ej. la carta de Humboldt) los reunen en un rio enteramente distinto, que desembocaria en el Napo algo mas arriba que el Suno. Inútil seria describirlos (¿segun qué autoridad?) miéntras que no sean estudiados. Sabemos que en esta region confusa se hallan los pueblos de *Cotapino* y de la *Concepcion*.

En una situacion análoga nos hallamos respecto al *rio Payamino*, de que sabemos solo, que nace en las mismas montañas, en que toma su origen el Suno, y que en su curso medio é inferior corre cerca y paralelo al Coca. Todos los detalles faltan, ó están en contradiccion segun los diferentes autores. Lo mismo dígase de los afluentes menores del Napo entre el Suno y el Payamino. — Si esto nos sucede en la region mejor conocida del Napo, ¿qué será, dejando el pais de los cristianos y entrando en el de los infieles y bárbaros, que comienza en la desembocadura del rio Coca?

El rio Napo, unido con el Coca (en 260 m. sobre el mar), sigue el rumbo general de este último, es decir al SE, hasta su boca, inclinándose sinembargo en su curso medio é inferior mas al E que al S. En el trecho de unas 26 leguas, que hay hasta la confluencia del Aguarico, recibe varios tributarios, especialmente del lado oeste, sin nombres fijos ó bien autorizados. Pero el *Aguarico* es tan largo y tan poderoso, como el Napo mismo. Sus cabeceras mas lejanas encontramos en la Cordillera alta enfrente de Tulcan, y hasta la latitud del Cayambe. Allá nacen los rios de *Chunquer*, de *Cófanes*, de *Condué*, de *Dué* y de *Azucla*, que todos contribuyen á formar el Aguarico. Este mismo, que lleva su nombre desde la confluencia del Chunquer con el Cófanes, tiene un curso parecido y en parte paralelo al del rio Coca, y en la cercanía de San Rafael, desde donde el Coca vira mas al Sur, se aproxima al último hasta pocas leguas. En el curso inferior, donde ya se inclina hácia el Napo, le engruesan algunos rios bastante considerables, como el *Cuyabeno* y el *Zancudo* de la izquierda, el *Hena* y el *Cavina-yacu*

de la derecha. Sobre la confluencia del Aguarico con el Napo (178 m.) se halló, á la orilla oriental de este, el antiguo y hoy destruido pueblo de *San Pedro.* — Quince leguas mas abajo encontramos la boca del rio Curaray (152 m.), cuya posicion y distancia del Marañon he indicado mas arriba.

Del *Curaray* sabemos, que nace en la Cordillera de los Llanganates, que entre el Bobonaza y el Arayuno (tributario del Napo) recibe, con otros afluentes, los rios *Nusino*, *Soluno* y *Villano,* que corre sobre las cabeceras del rio Tigre, en direccion al SEE, y que desemboca en el Napo; nada mas. Este rio es bastante caudaloso y parece ser navegable á vapor hasta muy arriba. El vapor «Mayro» entró por su ancha boca y navegó por un trecho de dos millas, hallando un fondo de tres á cuatro brazas.

En cuanto al rio Napo, el no presenta ninguna dificultad á la navegacion á vapor, hasta la boca del Curaray y probablemente hasta mucho mas arriba, á lo ménos hasta la boca del Aguarico.*) De los tributarios del Napo inferior no conocemos mas que los nombres, como del *Curi-yacu*, de *Yutapiscos* y del *Mazan* al lado derecho, del *Zani-yacu* y del *Payáguas* al lado opuesto.

Desde la boca del rio Napo hasta la frontera con el Brasil no hay ningun rio de importancia mayor; entre los afluentes pequeños podemos designar los de *Ambi-yacu*, que desemboca al lado del pueblo de Pebas, y el *Atacuari*, entre Pebas y Loreto.

Nos resta hacer la breve descripcion de dos rios grandes, cuya desembocadura en el Amazonas cae en el Brasil, y cuyos territorios adyacentes son reclamados en gran parte por la República de Colombia, aunque de derecho le pertenezcan solo las hoyas superiores en las faldas de la Cordillera. Hablo del *Putumayo* y del *Yapurá.***) Advierto que en el trazo de estos rios he seguido la carta de Colombia por Codazzi, porque me pareció que merece alguna confianza, á lo ménos en cuanto á los afluentes superiores, que el Señor Codazzi ha estudiado personalmente. En las partes cercanas á la frontera brasilera consulté la carta del Perú por Raimondi. En cuanto á los trabajos del Señor Crevaux, que levantó en 1879 los planos del Putumayo y del Yapurá, véase lo que digo en el número 3 de las «Anotaciones y Suplementos».

*) «El Napo es navegable para vapores de poco calado hasta St^a. Rosa», dice Orton (The Andes and the Amazon, New-York 1876, p. 179); pero talvez no en todo tiempo, porque otro observador (Herndon, Report, p. 229) nos cuenta, que «el Napo está lleno de bancos de arena, y 20 dias arriba de su boca (ó cerca de la confluencia del Curaray) la gente se echó al agua, para jalar las canoas.»

**) El Perú tambien reclama el Putumayo hasta el punto, en que comienza á ser navegable.

El rio Putumayo, llamado en su curso inferior y por los Brasileros *rio Iza*, nace en una hoya de la Cordillera oriental, enfrente y á poca distancia de Pasto, y desciende á las regiones bajas de NOO á SEE. Separada de él por un ramal de la Cordillera, encontramos la hoya del *rio Guámes*, que nace en el lago de San Pablo ó la Cocha, á corta distancia de las fuentes del Putumayo. La primera hoya pertenece á Colombia, y la segunda al Ecuador, siendo el cordon intermedio de montañas la linea divisoria. Un poco mas al Sur tenemos la hoya del *rio de San Miguel* ó de *Sucúmbios*, que ocupa su lugar entre las del Guámes y del Cófanes (Aguarico), encajonada igualmente entre ramales altos de la Cordillera. Todos estos rios corren paralelos en su curso superior, y solo despues de salir de las breñas escarpadas de los cerros, se inclinan el rio Guámes primero, y mas abajo el de San Miguel, mas al Este, para encontrarse con el Putumayo. El lindero con Colombia sigue, despues de encontrarse cerca de la boca del Guámes con el Putumayo, la orilla de este, hasta la desembocadura del rio de San Miguel ó Sucúmbios, y cruza de ahí en linea recta al rio Yapurá ó Caquetá, en la confluencia del rio Ortegasa. De consiguiente, desde esta linea al Este y Sureste toda la hoya del Putumayo y la banda derecha del Yapurá pertenecen por derecho al Ecuador.

En el año de 1874 se organizó en Colombia una Compañía, para la explotacion de los productos naturales del Caquetá, y sabiendose que este rio no es navegable en toda su extension, á consecuencia de unos saltos, que se hallan en su curso medio, comisionó al Señor Rafael Reyes, para que recorriese todo el curso del Putumayo, con el objeto de ver, si este rio se presta á la navegacion por medio de vapores. Bajó este señor el Putumayo en canoas y se convenció de antemano de su navegabilidad á vapor. En Noviembre de 1875 se hallaban tres vapores listos para navegar el Putumayo, hasta donde fuese posible. Estos consistian en una lancha de vapor, que el Gobierno del Brasil puso á la disposicion de la Comision, un vapor de carga, el «Santa Cruz», y el vapor «Tundama», de la propiedad de la compañía del Caquetá. La lancha á vapor al mando del jóven ingles Mr. Alfredo Simpson*) abrió la marcha, adelantándose con el objeto de preparar el combustible para los vapores mas grandes, que siguieron mas tarde por intervalos de algunos dias. El Señor Simpson llegó con su lancha de vapor sin novedad hasta muy cerca de la confluencia del Putumayo con el rio de San Miguel, donde comenzó á escasear el agua y á hacerse el rio mas correntoso. En 1877 publicó en Londres una relacion interesante de su viaje de exploracion (tambien de su viaje de Guayaquil hasta Napo, por

*) Conocido en el Comercio de Guayaquil, donde residió varios años. Se encontro casualmente con la Comision exploradora en su viaje de Guayaquil á Pará.

Canelos.*) Pero para la geografia la expedicion quedó sin resultados importantes, porque no se levantaron planos, ni se hicieron observaciones astronómicas, para determinar los lugares, ni otras mediciones exactas. El resultado práctico obtenido es el, de que el Putumayo es navegable á vapor, hasta muy cerca del pié de los Andes.

De las descripciones y del plano del Señor Creveaux se deduce, que el rio Putumayo es sumamente tortuoso, siguiendo un rumbo general de NOO á SEE, hasta la frontera con el Brasil. En cuanto á sus afluentes reina todavia una gran incertidumbre, porque cada viajero y cada mapa los indica con otros nombres. Ademas, de la mayor parte no se conoce mas que sus bocas. Interesante es el *rio Caucaya*, que afluye del lado izquierdo, algunas leguas abajo de la boca del San Miguel, porque navegando por él, y haciendo una corta travesia por tierra al *rio Sencella*, se llega por este último con facilidad al Caquetá.

Pocas palabras diremos del **rio Yapurá,** que en el terreno colombiano se llama *Caquetá,* porque su hoya superior no toca á nosotros, y del resto de su curso solo la banda derecha. Podria repetir casi todo lo que he dicho del Putumayo, con quien tiene mucha semejanza y corre casi paralelo, solo que no parece ser navegable á vapor, sino hasta la mitad de su curso. Sus afluentes son muy numerosos, pero valga de ellos lo que he dicho de los del Putumayo.

Aquí repito lo que he dicho en otros lugares, que las «*Cordilleras*» de Putumayo, de Caquetá y otras que se pintan en los mapas,**) extendiendo los ramales de la Cordillera oriental hasta las orillas del Amazonas, y de que se habla tambien tratando de los límites entre Ecuador y Colombia, *no existen.* Los estribos orientales de la Cordillera acaban y se pierden en los llanos, á muy corta distancia de los Andes (en el Napo se proyectan algo mas, pero solo hasta la confluencia del Coca). Á mas de 40 leguas de distancia de la cresta de la Cordillera oriental no se encuentra ninguna cordillera, ninguna montaña de elevacion considerable. Por la sencilla razon de no existir las «Cordilleras» de Yapurá y de Putumayo, jamas podrán ser el límite entre las dos Repúblicas. *El único lindero natural será ó el Yapurá ó el Putumayo,* porque trazarlo entre los dos, ó entre el último y el Napo, en un pais tan llano, por una linea de vertientes entre las cabeceras de los tributarios, seria sumamente difícil y hoy imposible, siendo así

*) Proceedings of the Royal Geographical Society, Vol. XXI, No. VI.

**) En el mapa de Villavicencio ya nada puede sorprender, ní la red de cordilleras sobre toda la Provincia oriental, que es tan estraña, como la de sus rios; pero hasta el Señor Raimondi, en su magnífico mapa del Perú, dejó seducirse y recibió de mapas antiguos unas cordilleras largísimas entre los rios Napo y Putumayo, á lo largo del Curaray etc.

que no conocemos esos afluentes. Aun en el caso de poseer un plano detallado de toda la region, saldria sin duda un lindero, trazado por la linea de vertientes, sumamente tortuoso y nada natural.

La tarea de trazar un bosquejo de la Region del Oriente, con materiales tan insuficientes, es muy árdua y desagradable para el geógrafo, de manera que mas de una vez se siente tentado á poner el punto final, y á hacer una raya larga. Si esto le sucede con la descripcion puramente hidrográfica y orográfica, se siente todavía mas embarazado, cuando quiere componer un cuadro general y característico de esta region. Hacerlo en pocos renglones, parece imposible, porque considerando la inmensa extension del pais, es de suponer, que el carácter varía bastante, segun las regiones y zonas; otro debe ser al pié de la Cordillera oriental, otro en el curso medio de los rios, y otro en la zona anegadiza del curso inferior y á lo lo largo del rio Amazonas. Nadie nos ha dado todavia la característica clara y compendiosa de esas zonas y variaciones locales. Por supuesto, no podemos exigir descripciones completas, para esto se necesitaria un tomo, á lo ménos, de botánica, otro de zoología, y otro de etnografia, no hablando de la topografia, y esto pasaria los límites de una geografia; sinembargo si leemos y estudiamos las descripciones de los viajeros — y existen muchísimas — debemos sentar, que son demasiado pobres en datos realmente aprovechables, apesar de que agotan el tesoro de expresiones hiperbólicas, para celebrar la «vegetacion exuberante» y las «riquezas inmensas» del pais, añadiendo la lista estereotípica de algunas docenas de maderas y productos vejetales, que se repite en todas ellas. Si pudiéramos hacer una deduccion segura de tales relaciones, deberiamos creer, que toda la Provincia del Oriente es un pais sumamente monótono, una selva sin límite, y de la misma composicion en todas partes. La descripcion de esta selva es comunmente concebida en términos tan generales, que puede cuadrar tambien á las selvas de Esmeradas y de Manabí (si exceptuamos uno que otro árbol). En fin, yo confieso, que apesar de haber leido la mayor parte de los libros que tratan de la region del Oriente, no puedo formarme una idea clara de ella ó de sus caracteres distintivos, y como no la he recorrido personalmente, no puedo aventurarme á recopilar un artículo largo, que nada de nuevo contribuiria á su mejor conocimiento. Una sola avertencia me permito enunciar, ántes de concluir. No dudo, que una gran parte de esta region sea muy feraz y á propósito para el cultivo de productos tropicales, pero debemos cuidarnos de no generalizar las observaciones locales y extender el juicio favorable sobre todo el pais sin distincion, como lo hacen algunos propagandistas del Oriente y de su

colonizacion, mas entusiastas que prudentes, que fundan en sus suposiciones problemáticas cálculos muy atrevidos y hasta imposibles, y edifican castillos en el aire. De la mayor parte de este territorio no conocemos mas que las orillas de los rios, que en verdad tienen á veces «bancos» magníficos; pero ¿cual será el vastísimo pais intermedio? cual su suelo? cual la tierra despues de haberla desnudada de su vegetacion primitiva, ó algunos años despues de haberla explotado? De muy pocas localidades, y en escala muy reducida, tenemos la experiencia. Si leemos de las inmensas áreas inundadas, ó anegadas anualmente, durante muchos meses, que no solamente se hallan en una zona ancha á lo largo del Marañon, sino tambien á lo largo y á poca distancia del curso medio de sus tributarios principales, ¿no debemos concluir, que una porcion muy grande de este territorio será incultivable y casi inhabitable? Muchas otras consideraciones se podria agregar, no para disminuir el mérito de esta bella porcion de la República, sino tan solo para refrenar un poco la fantasía exaltada. En lugar de cansarnos con exclamaciones sobre las maravillas de la region oriental, de lamentar su estado de atraso y abandono, de pintar el paraiso, en que se habrá convertido en tantos y tantos siglos, mejor y mas útil seria, estudiarla primeramente con calma, bajo la vista científica y práctica á la vez, y ante todo conservar lo que todavía no han quitado los vecinos del Norte y del Sur.[15]

Apéndice á la topografía.

Vias de comunicacion.

Aunque el capítulo sobre las vias de comunicacion propiamente no pertenezca á la geografía física, sino á la civil, no puedo prescindir de insertar aquí un pequeño artículo sobre esta materia, como un apéndice de la hidrografía y orografía del pais. Pues, en el Ecuador los caminos, con escasas excepciones, son tan poco artificiales, que podemos casi considerarlos como un fenómeno natural, íntimamente enlazado con la topografía.

Las vias de comunicacion ó son acuáticas ó terrestres. De las primeras, que se llaman *canales*, el Ecuador no posee ni una sola artificial; felizmente abundan los canales naturales ó rios navegables en las regiones bajas del oriente y del occidente, como lo he demostrado en la descripcion hidrográfica que precede. Vendrá el tiempo, en que se sentirá la necesidad de abrir tambien canales artificiales, que comuniquen los rios principales ó sus

tributarios entre si; y entónces habrá gran facilidad para estas obras, especialmente en toda la region litoral, que está bajo el influjo de las mareas, y esta region favorable es muy vasta. En la descripcion hidrográfica he indicado los rios, que son navegables á vapor, y los que lo son por canoa. — La region andina é interandina carece enteramente de rios navegables, porque el desnivel y la aspereza del suelo es tan grande, que ni la naturaleza, ni los esfuerzos humanos pueden remover los obstáculos que se oponen á la navegabilidad. — De la region transandina ú oriental he dicho lo necesario en el capítulo precedente. Allá, si prescindimos de algunas sendas malísimas, que conducen por la Cordillera oriental a las cabeceras ó al curso superior de los rios Napo, Canelos, Mácas, Gualaquiza, los rios son las únicas vias de comunicacion, y el viajero, que deja la canoa para cruzar el pais por tierra, siempre debe hacerse un camino ó una trocha *ad hoc*, con hacha y machete, camino que desaparece en pocas semanas, tan pronto como la huella que deja su pié en el cieno. — Solo de la region occidental ó litoral dirémos todavía algunas palabras. En una gran parte de esta region el vapor, la chata, la balsa, el bote, la canoa de todo tamaño, reemplaza el caballo y las récuas de burros y mulas de la sierra. Se explica, que aquí hay pocos caminos por tierra, y su mal estado es hasta cierto punto perdonable, á lo ménos en donde hay la facilidad de la via por agua. Una regular canoa manejada por un hombre ó dos, reemplaza una gran récua de mulas. Lástima es, que estas magníficas vias acuáticas naturales son tan descuidadas, como las terrestres en la serranía; aquellas no necesitan ménos de conservacion y reparacion, que estas. ¡Cuanto podria extenderse la red de rios navegables, limpiándolos debidamente de las palizadas, formadas comunmente en invierno, dando mas profundidad á otros, y removiendo los bajos y bancos de arena, ensanchando en unos y estrechando en otros sus riberas! Pero esto demanda trabajo y gastos, y los pueblos se contentan todavía con aprovecharse de las vias fluviales, como las dá la naturaleza. La flotilla regular de vapores fluviales de Guayaquil, que cruza el sistema del rio Guayas por sus venas principales (rios de Stª. Rosa, Machala, Balao, Naranjal, Yaguachi, Bodegas, Baba, Vinces, Daule), y que en invierno penetra hasta el pié de la Cordillera alta, podria ensanchar mucho el campo de su actividad y ganancia, si con la proteccion del Gobierno cuidaria mas la buena conservacion de los rios, la canalizacion de otros, la abertura de pequeños canales, para abreviar las distancias etc. Para llamar la atencion á un solo punto (entre tantos que podria enumerar): ¿No seria de muchísima utilidad, regularizar el curso del rio Vinces, conduciendo el caudal de su agua, que ahora se derrama por tantos esteros, por un solo cauce estable, sea por la Bocana, sea por la Boca de Avispas, para hacer este rio

accesible á los vapores durante todo el año? — Recuerdo que en los años de 1883 y 1884 Guayaquil estaba alarmado con el peligro de que el rio Guayas rompiese, abajo de la ciudad, un cauce al Estero Salado, y se hicieron bajo la iniciativa del Señor D. Pedro Carbo algunos estudios y trabajos para evitar el acontecimiento. Tambien soy de la opinion, que un tal cambio notable no se debe dejar verificarse por un capricho del rio Guayas, pero ¿no convendria abrir en ese estrecho un canal *artificial, con una buena exclusa ó compuerta* en las orillas del Guayas? El magnífico Estero Salado, que hoy dia no sirve de nada, tendria entónces mucho valor y seria una via de comunicacion mas segura, mas tranquila y mas cómoda que el Guayas mismo, sobre todo en invierno, cuando las correntadas en el último son temibles. Con la exclusa se evitaria suficientemente la mezcla de las aguas, que temen los habitantes de Guayaquil. Y bajo la vista estratégica: ¿no seria en ciertas circunstancias de muchísima importancia, que un buque de guerra pueda cruzar en un cuarto de hora del rio al Estero Salado? La abertura de este canal no presentaria absolutamente ninguna dificultad técnica, y el gasto mas fuerte exigiría una buena exclusa en las orillas del Guayas. No es mas que una idea que lanzo aquí, y que me vino cada vez que desde el cerro de Stª. Ana contemplaba el magnífico panorama de Guayaquil y de sus alrededores.

Los caminos terrestres del litoral son generalmente, por las condiciones naturales del clima, en la estacion seca buenos, y en la estacion lluviosa no malos sino pésimos y muchas veces intransitables, á consecuencia de las inundaciones. En verano basta abrir una trocha por el monte, para tener un camino bueno, porque durante seis meses no llueve, y no hay que vencer las asperezas de montañas altas. Pero en el invierno, y en las partes en que llueve todo el año, al pié de la Cordillera, los caminos son talvez peores que en la sierra, porque las aguas se estancan en un terreno sin declive, el camino se convierte en una ciénaga hedionda y sin fondo, faltando casi siempre el cascajo ó el sustrato sólido, que en la sierra se encuentra á menudo. No me cabe duda, que en muchas partes del litoral la construccion y conservacion de una carretera sólida, que sirva tambien en invierno, seria mas difícil y mas costosa, que la de un ferrocarril de segundo órden.

En las provincias bien pobladas, como en las del Guayas, de Los Rios, y en la parte meridional de la de Manabí, todos los pueblos y haciendas están unidas entre si por caminos de herradura, que en verano nada dejan de desear, sino á veces mayor cuidado en tenerlos abiertos y libres del ramaje en las partes montuosas. Pero en las regiones, en que no hay una poblacion estable, como en las montañas interiores de Manabí y al Norte de Balzar y Quevedo, así como en toda la provincia de Esmeraldas, los

caminos de herradura faltan completamente. El único camino, que encontramos al Norte de Bahía de Caráques, es él que sigue la costa del mar, comunicando los pocos pueblos y sitios marítimos. Este camino es bueno, donde es natural, es decir, donde consiste en la playa arenosa del mar (durante la marea baja), pero es abominable, donde es artificial, y donde conduce por los «deshechos», es decir, donde se aleja por trechos de la playa, para evitar algunos pasos malos, que se hallan comunmente al pié de las puntas, que caen perpendicularmente al mar, sin dejar lugar á la formacion de playas. Los costeños usan poco esta via natural, tan acostumbrados están á hacer su tráfico en chatas, botes y canoas, tanto por el mar, cuanto por los esteros y rios. — Todo el interior montañoso de este pais carece de caminos, pues aunque los caucheros, ú otros traficantes, abren de vez en cuando una trocha ó senda de á pié, esta se cierra en pocas semanas por una vejetacion indomable. El que quiere penetrar allá con bestias, aunque sea por algunas cuadras, provéase con hacha y machete y mucha paciencia.

Pasando á los *caminos de la region andina* é interandina, podemos decir, que no hay mas que *un* camino bueno, que es la carretera, desde Quito hasta Sibambe, obra que se debe al patriotismo y á la energía del Presidente Garcia Moreno. ¡Ojalá que no se hubiese abandonado jamas el proyecto primitivo de prolongar la carretera hasta Milagro ó hasta Yaguachi! Con la idea de comunicar mas pronto el litoral con la carretera de Sibambe, mediante un ferrocarril, quedó el pais sin una y otro. Me atrevo á enunciar la asercion en apariencia paradoja, que, si se hubiese concluido primero la carretera, y despues comenzado el ferrocarril, este último hoy estaria mas adelantado de lo que es, despues de 20 años de trabajo. Respecto á los demas caminos dice el Señor P. F. Cevallos (VI, pág. 77): «Propiamente no ha habido caminos sino en las provincias ó lugares, en que la naturaleza de los terrenos se ha prestado para su conservacion, sin necesidad del auxilio del hombre. Así el camino ordinario y principal, que atraviesa de N á S toda la República, desde el Carchi hasta Zumba y Macará, aunque bueno en las provincias del Pichincha, Leon, Tunguragua y Chimborazo, como generalmente lo son tambien los de sus contornos inmediatos; en las demas solo puede llamarse regular en la temporada de sequía, y no malo sino pésimo en la de aguas. — Los caminos trasversales, que tenemos para dirigirnos á la provincia de Oriente ó á las occidentales, son caminos para cabras, principalmente para llegar á la primera, hay que andar á pié por varios dias ó ser llevado á espaldas de cargueros y expuesto á veces á quedarse á las márgenes del rio ó rios, que de súbito crecen y se ponen intransitables.»

Los caminos del Oriente, ó mejor dicho, los que conducen al Oriente,

han sido descritos muchas veces por los viajeros, tambien por Villavicencio. Su número se reduce á cinco: 1° el de la provincia del Pichincha por Papallacta, para los pueblos del Napo, el mas trillado de todos; 2° el de la provincia del Tunguragua, por Baños, hasta Canelos, el mas aparente, segun parece, para mejorarlo, pues no pasa por la region alta de los páramos; 3° el de la provincia del Chimborazo hasta Mácas; 4° el de la del Azuay, por Sigsig á Gualaquiza, y 5° el de la de Loja, que vá por Vilcabamba y el nudo de Sabanilla, para descender á lo largo del rio Chinchipe á Zumba y Chito y hasta Jaen. Algunos agregan un camino de Imbabura á Pun y el rio Cófanes (Aguarico), y otro de Latacunga por las faldas del Cotopaxi al Napo; pero ambos no son hoy traficados.

La comunicacion del callejon interandino con las provincias litorales es mala y casi nula en la porcion setentrional de la República, es decir, en las provincias de Imbabura y Pichincha de un lado, y las de Esmeraldas y Manabí del otro. — El camino llamado de Carondeled, que conduce de Ibarra al Pailon, es de herradura y regular hasta las últimas haciendas del valle del rio Mira, ó hasta la cercanía de la desembocadura del rio Lita. De ahí se trafica por una casualidad á pié al Pailon ó á Cachabí. Los caminos de á pié, que hubo en algunas épocas de Otavalo y de Quito á Esmeráldas, es decir, á los embarcaderos del Guallabamba, de Caoni y de Silanchi, están cerrados y casi olvidados. El camino de Manabí, á saber, el de Quito á Bahía de Caráques por St°. Domingo, todavía no llega á este último pueblo, por el resto conduce una trocha recien abierta, que pronto se cerrará y quedará sin objeto, si no se realiza el proyecto de ferrocarril.

Hay algunos caminos de herradura muy malos, que cruzan la Cordillera occidental, pero acaban en las faldas exteriores de ella, y no llegan al litoral. Tales son los que conducen por Cotacachi y por Perucho á Intac, los que van de Quito por Cotocollao á Nieblí, á Nono, á Nanegal, á Mindo, por Lloa á algunas haciendas atras del Pichincha, de Latacunga á Sigchos etc.

La falta de caminos en la parte setentrional del pais se explica fácilmente por la ausencia de poblacion. Es imposible, que entre los cuatro pueblos marítimos y el pais interandino se desarrolle un comercio tan vivo y fructuoso, que recompense un viaje largo y penoso al traves de una region tan áspera y ancha, que separa los pueblos, ó que costee la construccion de caminos. En efecto ¿qué puede enviar la sierra á los pueblos de Esmeráldas, que estos no reciban mas cómodamente y mas barrato por otra via? Los pocos artículos de consumo, que ellos necesitan en un año, se podria llevar por un buen camino en una semana. Y vice versa: ¿qué artículos podrian importar los pueblos de Esmeráldas en los del interior, que estos no reciban á ménos trabajo y costo por otras vias? De consiguiente el

comercio *interior solo* no mejorará los caminos en esta parte, porque la perspectiva no es halagüeña. Si la abertura de caminos y de algunos puertos mayores en la costa, atraeria el comercio *exterior* (exportacion ó importacion), es otra cuestion di tinta, que no puedo decidir, porque se necesitaria un gran acopio de datos estadísticos, sobre la productibilidad y el consumo de aquellas provincias, datos que en realidad nos faltan.

La confirmacion de lo que acabo de exponer, encontramos en el hecho, de que desde el punto, en que las provincias litorales son bien pobladas, se desarolla un comercio vivo entre ellas y las serraniegas, y en consecuencia hay muchos caminos de herradura, que las ponen en comunicacion. Indicaré los principales, que casi todos he recorrido personalmente. El primero sube por el valle de Quevedo y Pilaló á Latacunga. Por la hoya del rio Zapotal y Juntas entran los caminos de Angamarca y de Simiátug, que conducen á Latacunga, Ambato y Guaranda. De Babahoyo parten muchos caminos á la sierra: uno, que se llama de San Antonio, vá por Cachari, sigue el rio de Pozuelos, y sube por las haciendas de Pacana y San Antonio á Pucará y Guaranda. Otro, el mas trillado y mas antiguo, es el, que vá por Sabaneta á Balsabamba y conduce á Guaranda, ó por San Miguel, ó por San Sebastian, ó por Chapacoto. Ademas se deriva de él en Balsabamba el camino antiguo, que vá por San Jorge al valle de la Chima. Otro camino sigue desde Babahoyo el rio de Bodegas arriba hasta las Juntas, y sube por el valle del rio Limon á Chillanes. Como el valle de Chimbo, segun mi modo de ver, pertenece ya á la region andina, no hablo aquí de los caminos que conducen de la provincia de Bolivar á la del Chimborazo. — Desde Puente de Chimbo (estacion del Ferrocarril) parten los caminos, que ván por el valle de Chimbo á Guaranda, y por valles laterales á Sibambe (por Cayandeled ó por Sacramento), á Linje, á Pallatanga, y por Pangor á Cajabamba, otro vá por el valle del Chanchan á Sibambe. Por el valle del Rircay sube un camino de Boliche ó Taura á Suscal y Cañar. Otro, mas frecuentado, conduce á Cañar de Naranjal por el valle del rio Suya y por Gualleturo. Un ramal de este camino sube por el valle del rio Patul á la Cordillera de este nombre y á Cuenca. El camino real de Cuenca deja desde Naranjal el valle principal, y sube por el de Chacayacu á Yerbabuena y Molleturo, y en seguida por el valle del Mihuir al Cájas y á Cuenca. Otro camino conduce á Cuenca por el valle del rio Balao, cruzando la Cordillera mas al Sur del Cájas. Por el valle del rio Tenguel se puede pasar la Cordillera en Mullepungo y llegar á Pucará en la hoya del rio Jubones. Á la misma hoya conduce el camino de Machala y Pasaje, que sigue el rio Jubones hasta el valle de Yunguilla. Un poco mas al Sur encontramos el camino de Stª. Rosa á Zaruma y Loja, y finalmente hay dos caminos que

ván de Túmbez á los cantones de Celica y Catacocha, uno por Puyango y otro por el Casadero.

Todos estos caminos enumerados, y algunos mas de menor importancia, se parecen en muchos puntos, y conociendo uno ó dos, se tiene una idea general de todos. Hé aquí el tipo de ellos: De la llanura entra el camino en uno de los valles, que se extienden entre los ramales occidentales de la Cordillera. El valle al principio es ancho, el levantamiento del terreno suave, el rio bastante manso. Poco á poco el piso del camino, ántes arenoso y lodoso, se presenta por trechos con cascajo mas ó ménos grueso, el rio lleva guijarros mayores, las montañas se acercan al curso del rio, y con esto entramos en la region húmeda, en que llueve casi todo el año, á lo ménos todas las noches. Aquí principian los trabajos: el valle es angosto, la gradacion del terreno fuerte, por escalones se sube las mesetas angostas que á ambos lados del rio se siguen una sobre otra, y se componen de cascajo mezclado con enormes pedrones; en medio y cortándolas verticalmente, se precipita el rio estrepitoso por saltos y cascadas, entre los negros peñascos sembrados en su cauce. El viajero ya se entierra con su cabalgadura en lodazales hediondos y llenos de sustancias pútridas, ya corre peligro de resbalar y de caer en el precipicio de una quebrada, ó de quedarse clavado en una angostura de las rocas que cubren el camino y entre las cuales las bestias, torciéndose y jalando, apénas pueden pasar su propio cuerpo. En donde las rocas escarpadas de las montañas llegan hasta la orilla del rio, el camino le cruza, ó sigue por largos trechos dentro del agua, donde es posible, y estos pasajes por el rio, que no siempre carecen de peligro, se repiten en algunos de tales caminos (p. ej. en el de Stª. Rosa) diez ó veinte veces en pocas horas, pues se prefiere la via acuática á las horribles subidas y bajadas por las cuchillas á lo largo del rio. Á todas estas lindezas del camino se agrega lo cerrado y tupido de una vejetacion demasiado exuberante; abajo las raices enredan los pies de las bestias, y los arboles caidos las obligan á saltos mortales ó á rodeos largos; de arriba amenazan al ginete las mil clases de enredaderas, bejucos, espinos, ramas pendientes, árboles inclinados; y por añadidura todo está goteando de humedad, porque rara vez los rayos del sol penetran en estas selvas húmedas, y no hay tiempo para evaporar tanta agua, que cae cada noche de nuevo. Un silencio profundo reina en estos bosques primevos, solo de vez en cuando interrumpido por el bramido de los monos, ó la algarada disonante de los loros; el grito de un arriero, que de léjos anuncia la llegada de una récua de burros, es un consuelo. Rara vez un viento fresco mueve la atmósfera cálida y estancada; el cuerpo y el espíritu del hombre languece, y deseando salir cuanto ántes de este valle sombrío, reniega las bellezas decantadas de la

vegetacion tropical, que oprime su corazon, y apura sus pasos hácia arriba.

Bañados en sudor trepan hombres y animales las primeras gradas de la Cordillera. En la altura de 600 ó 800 metros, comunmente en un punto de reunion de algunos valles y rios, el camino, abandonando el fondo del valle, toma la ladera de un estribo de la Cordillera alta, y sube en forma de zigzag sobre su cuchilla ó cresta, que es la linea divisoria entre dos valles, hasta la cima de la Cordillera, ó hasta el límite superior de la vegetacion arbórea, en donde las montañas alcanzan una altura tan considerable. Pero con este cambio de sistema no se mejora el camino. En primer lugar comienza aquí la verdadera «cuesta», es decir la subida empinadísima, que dura muchas horas y rara vez es interrumpida por una meseta corta; la caida del camino es, apesar de las muchas vueltas y girones, demasiado fuerte, y casi siempre el ángulo de inclinacion excede el máximo, que se suele dar á los caminos de herradura. En segundo lugar, — y esto es lo peor, — esas laderas inferiores de la Cordillera y de sus ramales se componen de un terreno malísimo, que es el producto de una descomposicion rápida, química y mecánica, de las rocas constituyentes. En esta zona de humedad eterna los pórfidos y las dioritas, que forman el esqueleto de las montañas, se hallan trasformados en la superficie y hasta la profundidad de algunos metros, en una arcilla roja ó amarilla, que con el agua de las lluvias se vuelve sumamente resbalosa, y mas luego se trasforma en lodo hondo y casi intransitable. Aquí llegan los «camellones», aunque no faltan en los llanos ni en la montaña superior, al mayor grado de perfeccion, ó mejor dicho, de perversion, y completan en mal tiempo la desesperacion del viajero.*) Los camellones son una cosa esencial é inseparable de un camino á la sierra, y consisten en unas lomas de tierra, paralelas á sendas zanjas transversales, que se forman con la pisada de las bestias. Muchas veces estas zanjas tienen dos ó tres pies de profundidad y están llenas de agua y lodo. Cuando son hondas, los animales descansan con la barriga, y el ginete con los pies, sobre la loma, y cuesta trabajo zafarse de tal posicion, en que falta un piso seguro. Los camellones se siguen á veces por muchas cuadras, y cuando se hallan en una cuesta empinada, y por añadidura llenos de piedras rodadas, el viaje se convierte en una serie no interrumpida de caidas, resbalones, tropezadas, revolcadas, de que hombres, animales y cargas salen literalmente cubiertos de lodo. Imposible pintar la escena infernal, que se desarolla, cuando en tales lugares se encuentran varias récuas

*) Ejemplos característicos: la cuesta de St^a. Rosa con «la escalera», el camino de Cuenca en «el empedrado» y en Chalapud, la cuesta de Balsabamba con «el torneado» etc.

de burros y mulas, unas subiendo y otras descendiendo. Los arrieros se quitan el ropaje hasta la última pieza, cayendo y resbalándose ellos mismos, buscan como precaver la caida de sus animales de carga, los sacan de los huecos, los impujan, los levantan con sogas, los animan con gritos, imprecaciones y golpes de palo, y con todo no siempre pueden evitar, que en parajes angostos se forme un ovillo inextricable de gentes y bestias, de lodo y carga, de raices y espinos. Entónces el machete corta el nudo gordiano, se suelta la carga, se la saca á un lugar seguro, despues se salvan los animales, no siempre todos, porque uno que otro sucumbe á las fatigas y queda muerto ó moribundo entre los camellones, otros salen tan estropeados, que para el resto del viaje quedan inútiles. — Tales escenas se repiten diariamente en tiempo de invierno; pero tambien en verano rara vez se seca la region inferior de las montañas hasta el grado, que el camino «echa polvo», como dicen los arrieros, cuando es algo regular.

Por lo comun tendremos el camino malo hasta la altura de unos 2000 metros. En esta elevacion el terreno suele ser mas sólido y mas seco, y tambien la temperatura es mas agradable; con verdadero placer recibimos el vientecito que sopla de las alturas, y respiramos el ambiente balsámico del bosque, que ha cambiado de carácter. Quedan atras los gigantescos pero sombríos árboles de la region inferior, con su follaje impenetrable; la selva, aunque todavía tupida, se compone de otras formas mas bajas, pero elegantes y muy variadas, entre las cuales se distinguen especialmente los graciosos helechos arbóreos; solo las palmas de cera levantan sus esbeltas columnas y coronas muy alto sobre las colinas de verdor.

En la altura de 2000 á 3000 metros el bosque ostenta la mayor riqueza de flores hermosas y raras, y contribuye mucho á la expansion, que se apodera espontáneamente del ánimo del viajero, — siempre que un tiempo bueno le favorezca, y el camino quede seco. Porque en caso contrario le espera en estas alturas, y especialmente en el límite de la vegetacion arbórea, y al entrar á la region del páramo ó de los pajonales, una molestia nueva. Rara vez el camino es llano: ó sigue subiendo por cuestas empinadas, ó hace «travesías» por las laderas de las montañas, y entónces tambien se compone de subidas y bajadas rápidas. El terreno superficial es una tierra negra muy compacta, que con la menor lluvia se pone resbaladiza, como jabon. Difícil es decir, si la subida ó la bajada es mas peligrosa, el viajero novel teme mas la segunda, el experimentado la primera. En una subida peligrosa el animal, que resbala por atras, fácilmente cae por la espalda sobre el ginete, ó á un precipicio, que no puede evitar porque no lo vé; en la bajada, al contrario, puede evitar el peligro, y resbala con una seguridad admirable, juntando las manos y medio sentado sobre las patas. El ginete

que tiene una bestia medianamente ejercitada en estos caminos, no puede hacer cosa mejor, sino entregarse al instinto de ella. Á veces con un solo resbalon baja 20 ó 30 metros en linea recta ó siguiendo los giros del camino. En otros puntos tendremos que escalar peñascos tajados, por sendas de dos pies de ancho, en que un solo paso malo de la bestia nos lanzaria á un abismo horrible. Y así se siguen las peripecias del camino sin interrupcion, hasta llegar á la carretera ó á uno de los caminos interandinos principales. — En algunos puntos (p. ej. entre Balsabamba y el valle de Chimbo) el camino no llega á la region de los páramos, y el tránsito se verifica dentro de la zona de vegetacion arbórea; en otros (p. ej. en el camino de Naranjal á Cuenca) tenemos que subir unos 1000 ó 1500 metros mas por los pajonales, para cruzar finalmente por un portezuelo, muchas veces nevado, á la region interandina. En estas alturas el camino presenta nuevas dificultades, enlazadas con la naturaleza de los páramos, de que hablaré en otro lugar.

La descripcion que precede, cuadra poco mas ó ménos á todos los caminos, que conducen del litoral á las provincias interiores, y tambien á muchos de los interandinos. Ya se vé que el Doctor Cevallos no exagera, cuando los llama «caminos para cabras», ni Villavicencio, diciendo que «en el Ecuador no tenemos lo que realmente merece el nombre de caminos».

No veo la necesidad de enumerar aquí todos los caminos del interior, ni mucho ménos la de describirlos uno por uno.*) Igualmente creo inútil, repetir las lamentaciones sobre su mal estado y recordar al Gobierno la urgente necesidad de mejorarlos; porque estoy seguro, de que el Gobierno reconoce esta necesidad como todos los particulares, y preciso es confesar, que en los últimos tiempos ha gastado sumas muy crecidas en la compostura de los caminos mas importantes. Pero no debemos olvidar, que la construccion y la conservacion de los caminos en el Ecuador es mas difícil y mas costosa, que por ejemplo en el Perú occidental, en Chile ó en cualquier pais extratropical, á consecuencia de las inmensas dificultades, que á estas obras opone una naturaleza indomable, la aspereza del terreno, y las condiciones singulares del clima.

Lo mismo se puede afirmar de la construccion de un *ferrocarril andino*, que tanto necesita el Ecuador, para poner en regular comunicacion las provincias del interior con las del litoral. Mas fácil será horadar los granitos y las andesitas de la Cordillera alta, que consolidar la linea en el terreno deleznable y movedizo en las faldas inferiores de ella, como ya lo ha probado el trabajo entre Puente de Chimbo y Sibambe. Algunos han creido,

*) La descripcion de los principales véase en Villavicencio, Geografia, p. 135.

que se deberia abondonar la ruta por el valle del Chanchan y tomar la por el valle de Chimbo. Pero las dificultades serán poco mas ó ménos las mismas; se encontrarán tambien en las provincias de Manabí y Esmeráldas para ferrocarriles futuros, y en general por todo el declive occidental de los Andes. La mayor dificultad no consiste en la configuracion topográfica superficial, sino en la naturaleza interior de las rocas, y en las condiciones climatológicas. La obra gigantesca del ferrocarril de Oroya en Perú era relativamente mas fácil, que la comenzada entre Puente de Chimbo y Sibambe, porque se trabajaba en terreno sólido. Quitemos al Ecuador su vejetacion y su humedad, demos á las montanas el clima árido del Perú, y pronto tendremos el mismo terreno sólido; la descomposicion de las rocas cesará, ó se manifestará por otro modo ménos perjudicial. No hago esta observacion para desalentar, sino para estimular. Las dificultades son grandes y pueden retardar la obra, pero no son invenciblss y se vencerán. El ferrocarril es una obra sumamente útil para el Ecuador, es necesaria, por consiguiente se hará. Garcia Moreno tiene el mérito de haberla ideado y comenzado, hace 20 años; mas mérito y mas gloria tendrá el Gobierno, que la lleve á cabo, venciendo tantas dificultades que aquel patriota no pudo preveer.

El ferrocarril del Sur, es decir, el que debe unir la capital de la República con Guayaquil, está concluido en su primera seccion, desde la estacion de Duran, que está enfrente y á la vista de Guayaquil, hasta Puente de Chimbo, al pié de la Cordillera occidental. La segunda seccion, que es la mas difícil y comprende el ascenso de la Cordillera por el valle del Chanchan hasta Sibambe, en la cercanía de Alausí, está en construccion, hace algunos años. La tercera seccion, que debe seguir por el callejon interandino hasta Quito, no ha pasado todavía del estado de proyecto. No hay duda, que esta linea, elegida para el primer ferrocarril del pais, es la mas natural y la mas ventajosa bajo muchos respetos. Pone en contacto inmediato cuatro provincias interandinas (Pichincha, Leon, Tunguragua y Chimborazo) con el puerto principal de la República, y con la provincia mas poblada del litoral. Con su prolongacion al Norte, á las provincias de Imbabura y de Carchi, y con un ramal, derivado en el canton de Alausí hácia el Sur, á las provincias de Cañar, Azuay y Loja, se completará mas tarde la comunicacion de todas las hoyas interandinas. Ninguna otra linea serviria tan perfectamente al interes *general* del pais, como la proyectada (y en parte ejecutada) de Quito á Guayaquil. Siempre he sido de la opinion, que el Gobierno deberia por ahora concentrar todas sus fuerzas morales y materiales en la conclusion de esta obra magna, y no debilitarlas entrando en otros proyectos mas ó ménos particularistas, que *por ahora* son irrealizables ó inútiles. Algunos ponen toda la felicidad (soñeada) *de su provincia* en la comunicacion *de ella* por

ferrocarril con un puerto del mar, aunque se halle en el desierto de Pailon (véase pág. 25), y no piensan en la útilidad y necesidad talvez mas urgente, de ponerse en comunicacion con las otras provincias del interior. Mucho mas ventajosa seria esta última, p. ej. para las provincias de Imbabara y de Carchi, que un camino al Pailon. Es un gran error creer, que basta que el Gobierno declare un punto en la costa como puerto mayor y haga un camino á él, para atraer de un golpe el comercio exterior é interior á este punto, y una inmigracion numerosa á un pais hasta ahora desierto. Un sueño utópico es, creer que con tal que se pongan los rieles de un ferrocarril al traves de los bosques primevos de Esmeráldas y de Santo Domingo de los Colorados, se levantarán como por encanto pueblos y ciudades á lo largo de la linea. Á menudo se alega el ejemplo de Norteamérica, y ninguno mas impropio se podria aducir, porque falta completamente la analogía; ¡la Sudamérica (tropical) no es Norteamérica, y los Ecuatorianos no son Yankees! Mucho, muchísimo se podria escribir sobre este tema — porsupuesto sin convencer á los utopistas exagerados del Ecuador —, pero ya me he dejado alejar demasiado del objeto propio de mi libro, es decir de la geografia *físcia* del pais.

He creido de muchísima utilidad agregar á este artículo sobre los caminos, y en general á la topografia del pais, *una lista extensa de alturas.* La pongo entre los «Suplementos», y espero que será recibida con agrado de los hombres de ciencia, topógrafos, ingenieros civiles y militares, viageros, y de todos los que necesitan ocuparse teórica ó prácticamente con las condiciones hipsométricas del Ecuador.[16]

PARTE II.

GEOLOGIA.

Generalidades.

La configuracion exterior del globo terráqueo en su totalidad y en sus partes, no es otra cosa, sino el resultado final de una infinita serie de sucesos geológicos, ó de su desarrollo sucesivo. La geologia es la verdadera llave para la inteligencia de la geografía de un pais, y ambas ciencias están en intima correlacion. Pero como el estudio geológico sale siempre de las condiciones exteriores y superficiales de un pais, la topografía es tambien una base de la geologia; esta base hemos echado en los capítulos precedentes.

La descripcion topográfica de un pais está al alcance de todos, que poseen una instruccion mediana; no así la descripcion geológica, cuya inteligencia supone en el lector conocimientos especiales en mineralogia, química y otros ramos auxiliares, y ante todo la familiaridad con los principios fundamentales de la geologia general. — Una geologia *completa* del pais ocuparia un tomo especial, y traspasaria los limites de esta obra. Lo que por ahora me propongo es, trazar un bosquejo general de las condiciones geológicas del Ecuador, y sacar algunas consecuencias prácticas de su estudio. El uso de muchas palabras técnicas y especificas será inevitable en esta parte; para facilitar su inteligencia á los lectores, que no han hecho un estudio especial de la geologia, he creido útil, colocar entre los «Suplementos» un corto resúmen de las nociones mas generales de la geologia, en cuanto tocan al Ecuador.[17] Algunas discusiones demasiado particulares, que pueden interesar solo al geólogo de profesion, relegaremos á las anotaciones y suplementos.

En cuanto á la cartita geológica, que acompaña esta parte de la obra, observaré, que la pequeña escala, en que está trazada, no permite una distincion mas detallada de los terrenos, ni la indicacion de las subdivisiones de las rocas, pero llena su objeto de facilitar la inteligencia de la descripcion. Es la primera carta geológica del Ecuador, y se funda en casi todas sus partes en mis propias observaciones. Donde estas no alcanzan, las he suplido con datos agenos, ó extendiendo un terreno, hasta donde segun la configuracion topográfica y otros indicios, *probablemente* alcanza. No hay duda, que este primer ensayo es todavía imperfecto, y sufrirá varias modificaciones y correcciones, sobre todo en las partes ménos conocidas del pais, y en aquellas en que no pude concluir mis estudios geognósticos.[18] Pero una vez se debe hacer el principio, y cualquier otro se hallará con las mismas, y talvez con mayores dificultades, que yo.

La historia de la geologia en el Ecuador es corta. Á mediados del siglo pasado, cuando los Académicos franceses Condamine y Bouguer, y los oficiales españoles Ulloa y Jorge Juan, hicieron sus estudios, y á fines del mismo siglo, cuando escribió Velasco, la ciencia geológica yacía todavía en los pañales, y por esto no encontramos cosas notables en sus escritos, sino algunas noticias interesantes sobre los volcanes ecuatorianos, pero con explicaciones á veces muy desgraciadas. — A. Humboldt era el primero, que vino á estudiar el pais, provisto de suficientes conocimientos geognósticos, y sus trabajos lo hicieron conocer á los geólogos de Europa. Pero en los pocos meses, que pasó en el Ecuador (1802), no pudo abrazar, sino una pequeña parte de él, y sus estudios casi se limitaron á algunos volcanes del pais interandino. — Su primer sucesor era Mr. Boussingault (1831), de que podemos decir lo mismo que de Humboldt. No se puede negar, que las descripciones de los dos sabios nombrados, especialmente del primero, ejercian una atraccion especial sobre los geólogos, y todos los que vinieron al Ecuador, se dirigian al pais clásico del volcanismo, es decir á la region andina entre Tulcan y el Azuay, siguiendo las huellas de Humboldt. — En 1856 H. Karsten publicó sus estudios geognósticos, hechos en Colombia y en un viaje por el Ecuador interandino hasta la provincia del Tunguragua. En una edicion posterior (1886) extendió la descripcion tambien sobre la mitad meridional del Ecuador, fundándose especialmente en los estudios, que yo entre tanto habia publicado.*) — Algunos años mas tarde M. Wagner visitó el pais, limitándose de nuevo á la region interandina desde Ibarra hasta Riobamba.**)

*) *H. Karsten*, Die geognostischen Verhältnisse Neugranada's (Wien 1856). — *H. Karsten*, Géologie de l'ancienne Colombie Bolivarienne (Berlin 1886).

**) *M. Wagner*, Naturwissenschaftliche Reisen im tropischen Amerika (Stuttgart 1870).

Todo el resto del pais alto, desde el Azuay al Sur, y todo el litoral quedaba tan desconocido, como ántes. El estudio petrográfico se limitó á algunas pocas análisis químicas de rocas volcánicas, colectadas por los viajeros nombrados, ó por otros que, sin ser geólogos, solo de paso prestaron alguna atencion al terreno. — Entónces llegaron en 1870 los señores W. Reiss y A. Stübel, que despues de haber estudiado los volcanes de Colombia, se propusieron examinar toda la region volcánica del Ecuador sistemáticamente, segun un plano muy vasto, y coronaron su obra despues de cuatro años de un trabajo ímprobo. Conocidos son en el mundo científico los estudios de estos dos geólogos, aunque por desgracia su gran obra principal todavía no está concluida. Sus colecciones mineralógicas y geognósticas, que cuentan millares de muestras, son lo mas completo, que existe en ramo de volcanologia. Aunque el objeto especial de dichos viajeros era el terreno volcánico, no descuidaban el resto de las formaciones geológicas, en cuanto cayeran en el rayo de sus excursiones y viajes, especialmente sus conexiones con las rocas volcánicas. Pero la mitad meridional y toda la parte occidental de la República, quedaba siempre desconocida.

Al mismo tiempo (1870), que los doctores Reiss y Stübel, comencé yo mis estudios geológicos del pais, al principio en escala modesta y reducida, porque la enseñanza de las ciencias en Quito me dejaba poco tiempo para viajes y excursiones. Solo desde el año de 1875, despues de haber renunciado la cátedra, y sido nombrado geólogo del Estado, pude emprender el estudio sistemático de las provincias. Se comprenderá, que con preferencia me he dedicado al estudio de aquellas partes de la República, que hasta entónces habian sido descuidadas completamente, como las provincias de Loja, del Azuay, y todas las litorales. Aqui todo estaba por hacer; encontré un campo inculto.

Fuera de los indicados, no se han ejecutado otros trabajos geológicos de importancia en el Ecuador, durante los últimos dos decenios. Han pasado algunos viajeros científicos, pero sin hacer estudios originales. Solo un geólogo polaco, el Señor J. v. Siemiradski, que en 1883 hizo algunas excursiones á Alausí y al valle del rio Pastaza, publicó en un folleto interesante los resultados de sus observaciones y las análisis de algunas rocas andesiticas.*) — Ademas se hicieron otras análisis de rocas ecuatorianas en varios laboratorios quimicos de Europa, que sinembargo solo tienen interes para el petrógrafo especialista. — Hé aqui toda la historia

*) *J. v. Siemiradski*, Ein Beitrag zur Kenntniss der typischen Andesitgesteine (Dorpat 1885).

de los estudios geológicos en el Ecuador, que contiene á la vez las fuentes de que pude valerme.

La Cordillera oriental de los Andes ecuatorianos nos presenta las rocas mas antiguas de la costra terráquea conocida, la costa y el pais occidental, las formaciones sedimentarias mas modernas, y el pais interandino, con la Cordillera occidental, una mezcla complicada de rocas plutónicas y volcánicas, predominando en la mitad austral las primeras, y en la setentrional las segundas. Esto se puede establecer en general, sin que una zona excluya del todo las formaciones de las otras.

De las formaciones geológicas, que se llaman *estratificadas* (tambien neptúnicas, acuosas, sedimentarias) se han reconocido en el Ecuador las siguientes:

I°. **La formacion de gneis y esquistas cristalinas.** — *Período arcáico.*

II°. **La formacion cretácea.** — *Período mesozóico.*

III°. **La formacion terciaria.** — *Período kenozóico.*

IV°. **La formacion cuaternaria ó diluvial.**
V°. **La formacion aluvial ó moderna.** } — *Período moderno.*

Se vé, que falta de la escala geológica general (véase Suplem. N. 20) un número considerable de formaciones, así todas las del período paleozóico (la silúrica, devónica, corbonífera y pérmica), y las dos primeras (la triásica y la jurásica) del período mesozóico.

Al lado de las formaciones sedimentarias, é intercaladas entre ellas, se encuentra una serie de rocas, que se presentan en macizos irregulares, diques, vetas y filones, y que manifiestan un origen distinto del de las primeras. Comunmente se llaman *rocas plutónicas y volcánicas.* — El origen igneo de las últimas no es dudoso, miéntras que respecto á las primeras, á lo ménos á las mas antiguas (graníticas), los geólogos no están de acuerdo. Esta obra no es la palestra, en que podríamos lidiar en pro ó en contra de una ú otra opinion teórica, y ventilar una de las cuestiones mas difíciles de la geología. Retenemos el antiguo nombre para el grupo de las rocas plutónicas, sin afirmar con esto, que todas ellas tengan el mismo origen de un magma igneo-fluido, ó que se hallen en su estado primitivo; porque admito para muchas una metamórfosis posterior muy profunda. — La edad relativa de las rocas plutónicas y volcánicas se determina segun la de las formaciones sedimentarias, con las cuales se hallan en relacion. De su edad relativa resultará tambien el órden natural, en que trataremos de ellas. — En el Ecuador podemos distinguir tres grupos grandes:

I°. **Las rocas graníticas y sieníticas,** que se hallan íntimamente conexionadas con la formacion del gneis y de las esquistas cristalinas.

II°. **Las rocas verdes y las porfídicas de toda clase,** que están en relacion con la formacion cretácea, y son, á lo ménos en su mayor parte, de un orígen mesozóico.

III°. **Las rocas volcánicas,** que caracterizan especialmente los terrenos cuaternarios y modernos, aunque algunas de ellas parecen datar de la época terciaria.

Trataremos de cada uno de estos tres grupos despues de las formaciones sedimentarias, que acompaña.

Capítulo I.

Formacion del gneis y de las esquistas cristalinas.

El fundamento geognóstico de los Andes ecuatoriales consta de antiguas rocas pizarrosas de una textura cristalina, que solemos llamar gneis y esquistas (ó pizarras) micáceas, arcillosas, amfibólicas, cloríticas, talcosas etc. segun el mineral, que predomina en su composicion. Estas rocas son estratificadas y consideradas como de origen neptúnico, aunque la forma y los caracteres petrográficos, con que se presentan actualmente, talvez no son primitivos y originales, sino efectos del metamorfismo químico, verificado en el transcurso de tiempos indefinidos. En la cronología geológica dichas rocas ocupan el lugar ínfimo, es decir, pertenecen á las formaciones acuosas mas antiguas, que con los nombres de la *lorenciana* y *hurónica* reunimos en el *período arcáico.*

El gneis y las esquistas cristalinas no ocuparon desde el principio la posicion, en que las observamos hoy, ántes debemos atribuir su levantamiento hasta las alturas actuales á unos procedimientos geológicos muy posteriores y relativamente modernos; pues podemos evidenciar con argumentos indisputables, que el levantamiento principal de los Andes se verificó despues de la formacion cretácea, durante el período terciario, y esto es, geológicamente hablando, moderno. Este fenómeno, en apariencia paradojo, de que los levantamientos de las cordilleras mas altas datan de tiempos no muy remotos, no es aislado, y se observa igualmente en el mundo antiguo, como, por ejemplo, en el Cáucaso y en los Alpes.

Como el armazon fundamental de los Andes estaba sujeto a todas las revoluciones sucesivas del globo, desde el período arcáico hasta nuestros dias, es muy natural, que sufrió mil alteraciones tanto en su constitucion interior ó química, cuanto en su estructura exterior ó arquitectura. Sobre todo son las rocas eruptivas las que, atravesando las estratificadas, no dejaron de influir poderosamente en su yacimiento, y de hacerlo muy complicado. Ademas las formaciones acuosas, que subsiguieron á las primitivas, las ocultaron

en gran parte por su sobreposicion, de manera que su extension geográfica *en la superficie* no es tan grande, como se podria esperar, y en las llanuras occidentales conozco muy pocas localidades, al pié de la Cordillera, en que se descubre este fundamento mas antiguo del pais.

Si estudiamos la extension superficial del terreno de gneis y pizarras cristalinas sobre el mapa geognóstico, veremos, que compone toda la Cordillera oriental y sus faldas exteriores ú orientales, desde la frontera del Perú, sobre Huancabamba, hasta el lindero con Colombia. En la provincia de Loja está sumamente desarrollado, y baja tambien por las faldas occidentales de la Cordillera real, hasta los valles interandinos profundos. Segun el señor E. Witt de Loja, toda la hoya superior del rio Chinchipe y de sus tributarios, desde el nudo de Sabanilla, hasta Zumba y Chito, consta de gneis y granito, estando el último en intima conexion con el primero. El mismo terreno encontró dicho señor en las montañas, que forman la gran hoya del rio Zamora al oriente de Loja, hasta cerca de las llanuras amazónicas. — Al Oeste de Loja y de la Cordillera real se hallan algunas como islas de gneis y esquista, rodeadas del terreno porfídico; así en la Cuesta de Amboca, en el camino entre Loja y Zaruma, y en las montañas de Capiro, entre el lado derecho del rio Túmbez y el pueblo de Piñas, que se componen en parte de un gneis típico. — Avanzando hácia el Norte, por las provincias del Azuay y de Cañar, ya se limita el gneis y terreno esquistoso á la Cordillera oriental misma, sus laderas interiores están por algunas partes cubiertas de rocas volcánicas modernas. Por la provincia del Chimborazo se retira nuestra formacion todavía mas al Este, porque la cresta y el lomo ancho de la Cordillera misma queda en gran parte cubierto de materiales volcánicos (del Sangay, Cubillin, Altar, Tunguragua). Sinembargo en el valle del rio Chambo se descubre por aquí y por allá en las faldas inferiores de la Cordillera, en prueba de que sigue siempre debajo de los materiales volcánicos. Al Norte del valle del rio Pastaza está muy desarrollada en la Cordillera de los Llanganates; pero desde aquí, hasta la provincia del Imbabura, ya no aparece en ningun punto del lado interior (occidental) de la gran Cordillera, porque la cubierta de las lavas y tobas andesíticas es demasiado espesa. Desde la Cordillera de Chalúpas sobre Latacunga, hasta el Cayambe, ya se debe pasar la cresta de la Cordillera real, para encontrar el gneis y las esquistas cristalinas, la linea, que las limita, pasa por los vertientes orientales á bastante distancia del Quilindaña, Cotopaxi, Sincholagua, Antisana, Guamani y Cayambe. El Saraurcu cae al Este de la linea y consta de esquista micácea. No conozco bien las condiciones geognósticas al N del Cayambe; pero considerando, que allá no se levantan volcanes sobre la Cordillera, podemos suponer con fundamento, que el gneis

y las pizarras cristalinas se acercarán de nuevo á la hoya interandina de Ibarra, y probablemente se extenderán tambien sobre los vertientes occidentales de la Cordillera, hasta el nudo de los Altos de Boliche.

Desde la provincia de Loja hasta Colombia no conozco ningun punto en la Cordillera occidental, ó en sus faldas, en que se descubriese una roca, que podriamos adjudicar á la formacion del gneis y de las pizarras antiguas. Pero al pié occidental de esta serranía se encuentran á la entrada de algunos valles, en las partes mas hondas, y casi al nivel de las llanuras. Así en el rio Arenillas y en los rios cerca de Stª. Rosa, en el valle del Jubones cerca de Pasaje, y en el rio Balao, donde sale de la Cordillera. Ademas mencionaré la presencia de granito y de sienita en medio de la region plana cerca de Pascuales en el rio Daule inferior, y cerca de la hacienda de Cachari (al NE de Bodegas). Granito y sienita, aunque no pertenezcan á las rocas estratificadas, se hallan en el Ecuador tan enlazadas con el gneis y las esquistas, que con seguridad podemos deducir, que estas últimas se hallarán á poca profundidad, debajo del terreno aluvial; conclusion á que nos conduce tambien su presencia en las localidades ántes citadas, casi al nivel de las llanuras.

Bajo la denominacion general de «esquistas cristalinas» comprendemos muchas especies de rocas de una estructura pizarrosa, y cuyos componentes son cristales ó fragmentos cristalinos de varios minerales. Las partículas componentes ó se distinguen con la vista libre, entónces la roca es macrocristalina, ó solo con ayuda de una lente ó del microscopio, entónces es microcristalina. Á estas rocas pertenece ante todo el *gneis*, que no es mas, que un granito esquistoso, componiendose de los mismos elementos que este, á decir, de cuarzo, feldespato y mica. Las esquistas se distinguen, segun el elemento predominante, en esquistas ó *pizarras micáceas*, *cloríticas*, *talcosas*, *anfibólicas*, *grafíticas*, *arcillosas* etc. Entre las esquistas verdaderas se encuentran estratos subordinados de otros materiales, que ya no caen bajo aquel nombre, como es p. ej. *la cuarcita* y *arenisca cuarzosa*. — Todas estas variedades se hallan en el Ecuador ya separadas segun localidades, ya en capas alternativas y muy variadas, en un mismo lugar. En el último caso se observa, que las variedades pasan á veces insensiblemente una en otra, asi, por ejemplo, del gneis sale la pizarra micácea, esta se hace mas y mas fina, hasta que nazca la arcillosa; reemplazándose sucesivamente la mica por clorita y talco, salen las untuosas pizarras cloriticas y talcosas. Interesantes son las esquistas grafíticas. *El grafito* (ó la plombagina), que es carbono puro, se halla en muchas de esas pizarras en pequeñas cantidades, teñiéndolas de un color gris ó de plomo. En algunas partes, especialmente de la provincia de Loja, reemplaza complemente la mica, y predomina

tanto, que las piedras se parecen á una mezcla de arcilla endurecida y grafito; entónces la pizarra, gris oscura ó casi negra, tizna como lápiz. De tal modo se encuentra p. ej. en la «quebrada de lágrimas» en Salapa al N de Loja, y en el Ramos-urcu cerca de San Lúcas. Mas ricas en grafito son algunas pizarras al pié de la Cordillera oriental en la provincia del Chimborazo. Sobre el pueblo de Penipe, en el valle del rio Blanco, son muy desarrolladas, y allí encontré en las pizarras oscuras algunas capas delgadas y nódulos que constan de grafito casi puro. Lástima, que esta sustancia valiosa no se halla en masas algo considerables en su estado puro, pues las capas llegan solo á 5 ó 10 milímetros de espesor, luego que son mas gruesas, se mezcla tanta sustancia arcillosa con el grafito, que ya no sirve para usos industriales. Sinembargo no seria imposible, que se encuentre con el tiempo, y cuando el terreno esté mas descubierto y accesible, una que otra capa mas espesa de este mineral útil.

En la misma localidad de Penipe se halla en el terreno, de que hablamos, otra sustancia de un interes aun mas grande, *la ulla.* En una quebrada al SE del pueblo, llamada *Penicuchu,* abrieron el terreno en busca de minas, á la profundidad de algunos metros, de manera que en el corte vertical se manifiesta bien la serie de capas sobrepuestas. Se observa tres bancos de ulla, separados entre sí por capas de pizarra de dos á tres metros de espesor. El banco superior tiene unos 60 centímetros de potencia, pero la ulla es de una calidad inferior y muy arcillosa; el segundo tiene de 30 á 50 centímetros, y ofrece un combustibe mejor, así como el tercero, que llega casi á un metro de potencia. Los bancos buzan hácia el interior de la montaña (al E) con 25 grados; pero parece, que precisamente en esta localidad, el terreno ha sufrido fuertes dislocaciones. El carbon pertenece á la clase que se llama *antracita,* y que es propio á las formaciones mas antiguas. Fósiles ó impresiones de plantas, que pudieran indicarnos su edad relativa, no se han encontrado hasta ahora en este terreno carbonífero, ni en otras capas de las pizarras cristalinas del Ecuador. Sinembargo la presencia de antracita, que segun la opinion general de los geólogos solo puede derivarse de organismos, demuestra que el nombre del período «azóico» (= «sin vida»), con que se llamaba antiguamente, y en que cae la formacion del gneis y de las pizarras cristalinas, no es del todo exacto, como tambien se ha comprobado en otros paises, en que se han encontrado varios restos de animales en las esquistas cristalinas. En lugar de «azóico» se usa hoy dia la palabra «*arcáico*».[19]

El reconocimiento superficial del terreno de Penipe no es suficiente, para decidir, si el carbon será en algun tiempo explotable ó no. Para esto se necesitan trabajos de exploracion seria, y sondeaduras.

Observamos que *el rumbo general* de las capas ó estratos del terreno esquistoso es el de los Andes mismos, á saber, de Norte á Sur. Pero hay innumerables excepciones y aberraciones locales de esta regla, sobre todo en la cercanía de las rocas eruptivas, en donde la determinacion se imposibilita simplemente, sin duda por los estorbos, que ellas han ocasionado en el yacimiento de las capas. Tambien es de notar, que *la estratificacion falsa ó transversal* comunmente se halla mejor desarrollada que la vedadera, circunstancia que dificulta mucho el uso de la brújula geológica y del clinómetro. *El buzamiento*, ó sea la inclinacion de las capas hácia el horizonte, se deja expresar aun mucho ménos en términos generales. Lo que se puede decir es, que las capas se hallan comunmente erigidas con un ángulo fuerte y de mas de 45 grados. En muchísimos lugares se presentan verticales (áng. 90°) y hay veces, que se observa el fenómeno que designamos en la geología con el nombre de estratificacion inversa. Estos fenómenos no sorprenden al observador, que toma en consideracion, que en los Andes tuvo lugar uno de los levantamientos mas considerables, que se conocen en todo el globo. Cualquiera que haya sido la fuerza levantadora, lo cierto es que las capas ya consolidadas no pudieron alzarse á sus alturas actuales, sin la perturbacion mas completa en su yacimiento originalmente horizontal y regular, y sin producirse todos los mil accidentes consecutivos á un tal levantamiento. Por lo demas no es preciso suponer, que este se haya verificado á la vez y á un mismo tiempo, ántes bien parece que ha sucedido poco á poco en diversas épocas, aunque los levantamientos principales y últimos parecen coincidir con el periodo terciario.

Una de las consecuencias necesarias de los levantamientos grandes y sucesivos es la formacion de un sinnúmero de *grietas y hendiduras* mas ó ménos anchas en las rocas en cuestion, y la consecuencia ulterior son *las vetas y venas* de cuarzo, de espato calizo y de algunas sustancias metálicas; pues sabido es, que tales vetas no son otra cosa que hendiduras, que se han rellenado de dichos minerales, comunmente por via acuosa, es decir, por la precipitacion química de los elementos, que las aguas, circulando por las rocas, llevan en solucion.

La mayor parte de las vetas blancas, que observamos en las esquistas, son de *cuarzo* (sílice pura), comunmente sin otros minerales asociados, ó tan solo con un poco de óxido de hierro ó de manganeso. En menor número se hallan las venas de *espato calizo*, siempre muy delgadas é incapaces de la explotacion, tales como en la cuesta que sube del valle de Catamayo al Villonaco. En esta localidad encontré, sobre todo en los límites con el terreno porfídico, frecuentemente venas de *caolina*, ó tierra de porcelana, que es un producto secundario y de descomposicion de rocas feldespáticas. Muy

bien se explica la presencia de esta sustancia en medio de las esquistas, aunque no se deriva de ellas mismas por secrecion lateral, como la silice y la cal. Son pues las venas de caolina en efecto venas de pórfido, que llenó las hendiduras de la esquista, y se ha descompuesto completamente. En la misma localidad encontramos, como en prueba de lo dicho, algunas vetas gruesas y diques de pórfido, en que la metamórfosis en caolina no se ha efectuado todavía, sino en la zona inmediata á la esquista.

Tambien hago mencion de un metal de hierro, que no es muy comun y se encuentra en dos lugares del canton de Loja en la pizarra micácea: en el valle superior de Piscobamba y en la cercanía del Villonaco. Hablo de la *pirotina ó pirita magnética*, que de la pirita amarilla comun (soroche) se distingue por un color mas subido que se inclina al amarillo del bronce ó de la tumbaga, y por ser atraida por el iman, como el hierro magnético ó la magnetita. Se compone de 60,5 % de hierro y de 39,5 % de azufre y no tiene uso en la industria, sino para la fabricacion de vitriolo. Media legua al Sur de la hacienda de Palmira, en Piscobamba, se encuentran en una quebrada, llamada Ucha-huaico, grandes trozos de pirotina, que derivan de una veta $^3/_4$ metros ancha en la pizarra micácea. Actualmente esta veta es invisible por un derrumbo, que sucedió en la ladera derecha de la quebrada y la cubrió. Los pedazos que vienen del Villonaco cerca de Loja, no se distinguen en nada de los de Piscobamba. Examiné el metal, por si acaso era aurífero, como lo es á veces la pirita comun, pero el resultado del análisis fué negativo; tampoco contiene los elementos de cobalto y nikel.*)

Entre los minerales accesorios de nuestro terreno es *la magnetita* ó el hierro magnético el mas frecuente, pero no en masas grandes y coherentes, sino esparcido en partículas y cristalitos aislados. Rara vez falta del todo en un gneis ó en una esquista. — Tambien *la pirita comun*, ó el hierro sulfuroso, es un fenómeno bastante ordinario. — Algunas veces he encontrado la *arsenopirita*, ó pirita arsenical. En la Cordillera de Zamora, al Este de Loja, se halla en las vetas de cuarzo, asociada con muy poco de plata. Se distingue de las demas piritas por un color blanco de plata, y por el olor desagradable de ajo (olor arsenical), que se dispide al quemarla sobre el carbon.

El grenate se encuentra con alguna frecuencia en el gneis y las esquistas micáceas, pero en cristalitos pequeños sin mérito. Segun el Señor Witt es muy comun en todos los gneises y pizarras micáceas (tambien en los granitos) de la Cordillera de Zamora, hasta el valle superior del rio Chinchipe.

*) Las pirotinas norte-americanas, que contienen cobalto y nikel, forman un nuevo y muy lucrativo ramo de la minería moderna. En donde se encuentra la pirotina, siempre merece la pena examinarla por los dichos dos elementos, pues aunque los contenga en pequeña cantidad, costea los trabajos de la explotacion.

Anfibola y *turmalina* forman manchas y masas cristalinas en la cuarcita y en algunas esquistas, particularmente en la anfibólica.

Lo que llama la atencion de cualquier observador, es el sinnúmero de venas, vetas, nódulos y riñones de cuarzo en este terreno, que no faltan en ninguna parte, pero en algunos lugares forman una verdadera red, y allá no se encontrará fácilmente un pedazo de un metro cuadrado, que no presente dos ó tres venas del dicho mineral. Comunmente son delgadas, de dos líneas á dos pulgadas de diámetro, pero las hay tambien de un pié á un metro de espesor. Estas venas y vetas cruzan y cortan la roca, así como si mismas, en todos sentidos; en la descomposicion del terreno resisten mas, que otros minerales, merced á su gran dureza y á su inatacabilidad para con la mayor parte de las influencias químicas, y así encontramos la superficie del suelo sembrada de piedras mas ó ménos grandes de cuarzo de color blanco ó agrisado.

Causa admiracion la pobreza relativa de estas vetas en un terreno primitivo y en rocas cristalinas, pues los minerales accesorios se reducen casi á los que he indicado para las esquistas mismas, faltando aun el grenate. De vez en cuando se encuentra en las oquedades de la piedra un grupo de *cristal de roca*, pero con cristales pequeños, tambien algunos nódudos de *caolina* ó de un *hidrosilicato de alúmina* (amorfo), productos de descomposicion de las sustancias feldespáticas de las rocas. *No se descubre ningun metal precioso en las vetas de cuarzo.* En Gualaceo me aseguraron, que muy atras de la Cordillera oriental han encontrado un filon de cuarzo aurífero; no pude llegar á ese punto por la mala estacion, y por consiguiente debo suspender mi juicio respecto de este pretendido descubrimiento; pero todo el cuarzo que yo he visto, ni tenia el aspecto singular, que suele presentar el cuarzo aurífero y que rara vez engaña al práctico.

En plata las vetas parecen ser tan pobres como en oro; á lo ménos en la actualidad no se conoce en el Ecuador ninguna mina de plata, que arme en este terreno primario. En la provincia de Loja se hallan algunas antiguas labores en las esquistas, pero parece que han sido abiertas en busca de oro y no de plata.[20] En la provincia del Chimborazo goza la Cordillera del *Condorasto*, atras del Altar, de la fama de ser rica en minerales de plata. El doctor Stübel no pudo descubrir ningun rastro de plata en aquellas vetas de cuarzo.[21] En la provincia del Tunguragua son los cerros de los Llanganates, que la tradicion señala como metalíferos y ricos en cobre, plata y oro. El hecho es, que nadie de los vivientes ha sacado ni un gramo de dichos minerales, y dicen, que los deroteros que dejaron los muertos, no se puede comprender. El doctor Reiss estudió aquella region científicamente, y no encontró ningun indicio de minas, pero sí tantas piritas (súlfuro de

fierro) «que donde quiera que se rompa la roca, se vé relumbrar el oro, como decian mis compañeros. Se reducen talvez las grandes riquezas de los Llanganates á depósitos de este mineral, que ya tanta plata ha costado á los mineros inexpertos del Ecuador.»*) En el año de 1873 fuí mandado al valle de Oyacachi, atras de la Cordillera oriental (entre el Saraurcu y el Antisana), para examinar una pretendida mina de plata. Despues de trabajar varios dias en aquella region inhospitalaria, me convencí de que allá no hay plata, y que el aspecto exterior de algunas rocas micáceas habia engañado á la gente. Ademas resultó, que el denunciante era un embustero, que en Quito había presentado un mineral rico de plata, proveniente de Méjico ó del Perú, diciendo que de él constaba su «mina» en Oyacachi.

No obstante la pobreza de las vetas de cuarzo, la Cordillera oriental *es un importante distrito aurífero de la República, por los lavaderos de oro* que tienen en ella su origen.

Casi todos los rios, que nacen en el terreno de las esquistas cristalinas de la Cordillera oriental, llevan oro en mayor ó menor cantidad. La mayor parte de estos rios se hallan naturalmente en los vertientes orientales de la Cordillera, desde la provincia de Loja hasta la de Imbabura, porque en este lado las esquistas llegan á su mayor desarrollo; en el lado opuesto (occidental) hay que buscar lavaderos solo en las provincias, en que el terreno esquistoso se extiende hácia las hoyas andinas, sin que se encuentren siempre, porque no en todas partes el terreno es tan rico, como en la provincia de Cuenca.**)

No hay duda, que el oro de los lavaderos trae su origen del terreno esquistoso mismo, porque los rios lo llevan en mayor cantidad y en partículas mas gruesos, miéntras atraviesan este terreno, y luego que entran en otras formaciones geognósticas, se disminuye este metal, arrastrado de léjos, mas y mas, hasta que se pierda completamente. Así los tributarios del Napo, del Santiago y de otros rios grandes, son auríferos en su curso superior, miéntras no se alejan demasiado de la Cordillera; en su curso medio ó inferior son estériles. Tambien en los rios auríferos de la provincia del Azuay el oro se ha depositado á lo largo de su curso superior, dentro del terreno esquistoso, y por esto ni el rio de Gualaceo ni el Paute, que reciben todos los rios auríferos, tienen bastante oro, que recompense el trabajo de lavarlo.

Á la primera vista se pudiera creer, que el oro de los lavaderos pro-

*) Carta del Dr. W. Reiss á S. E. el Presidente de la República, sobre sus viajes á las montañas del S de la capital (Quito 1873), pág. 13.

**) En las partes occidentales del pais los lavaderos se derivan del terreno porfídico.

venga con preferencia de las venas y vetas de cuarzo, pero me parece que debemos abandonar esta opinion, que al principio de mis estudios era tambien la mia; pues como he dicho arriba, ni una vez he observado un granillo de oro en las vetas, y en los miles y miles de pedazos de cuarzo, que rompí en los lavaderos mismos y en otros puntos, y que examiné con escrupulosidad con la lente, no descubrí ni una chispa del metal precioso. Algunos pedazos que me parecieron sospechosos, llevé y los analicé químicamente, pero con el mismo resultado negativo. En vista de estos hechos no me queda duda ninguna, de que *el oro se halla diseminado en las esquistas cristalinas* y que de ellas llega á su yacimiento secundario en los lavaderos, por la descomposicion química y mecánica de las rocas. — Parece excusado advertir aquí, que el oro no «se cria» ni se ha criado jamas *en los lavaderos,* sino que en ellos siempre es un mineral, que proviene de otro lugar, comunmente de léjos, como los demas materiales que componen el lavadero, que por esto mismo reciben el nombre de «terreno de acarreo».

En otro lugar hemos descrito el método sencillo, con que se forman los lavaderos, cómo los rios atacan y lavan contínuamente los terrenos, cómo las sustancias pesadas se acumulan en sus lechos, miéntras que las livianas son llevadas, cómo en un terreno muy pobre en oro pueden formarse «placeres» ricos etc. (Véase el Suplemento No. 23.) Poco se necesita para comprender el mecanismo de la naturaleza, solo que no debemos escatimarle el tiempo, pero este abunda, pues ¡cúantos siglos hace, que los rios trabajan sin intermision! miremos los valles hondos, que han excavado por la erosion sucesiva en esas cordilleras extensas de gneis y esquistas cristalinas!

No sigamos mas adelante con la explicacion de los lavaderos. Su formacion no cae en el período primario, de que tratamos aqui, sino en uno mucho mas posterior, es decir, en el cuaternario y moderno. Por ahora basta conocer el origen del oro, que contienen; este origen nos obliga á suponer, que el gneis y las esquistas cristalinas en varias partes de la República contienen bastante oro, aunque no lo descubrimos en sus venas y vetas.

Capítulo II.

Las rocas graniticas y sieniticas.

El verdadero *granito* tiene en el Ecuador una extension bastante reducida. Conozco solamente dos regiones, en que forma macizos contínuos y algo considerables, ambas en la provincia de Loja. Fuera de estas dos localidades se halla á veces en bancos ó vetas no muy gruesas, entrè los gneises y las esquistas micáceas, como ya he dicho en el capítulo anterior; pero en estos casos es á veces difícil decidir, si el granito no sea un gneis mal desarrollado, es decir, que no manifiesta bien su estructura caracteristica (pizarrosa y ondulada). Tales intercalaciones irregulares de granito en el gneis se encuentran con preferencia en la Cordillera oriental de toda la provincia de Loja; mas al Norte no faltan tampoco, pero son mas raras.

Algo mas frecuente que el granito, se halla *la sienita*, pero en iguales circunstancias, y siempre en porciones pequeñas; nunca la he observado en macizos extensos. Como el granito con el gneis, así la sienita está en relacion con las esquistas anfibólicas, y sin duda esta relacion no es casual, sino genética: la mica caracteriza el granito y el gneis, así como la anfibola (hornblenda) la sienita y las esquistas anfibólicas.

La diorita se encuentra en la provincia de Loja asociada al granito y á la sienita, atravesando en forma de vetas los macizos del primero. Puede ser que en estos puntos sea muy antigua y pertenezca al periodo arcáico, aunque esas vetas tambien pudieran tener un origen posterior. Sinembargo la mayor parte de las dioritas ecuatorianas son seguramente de una edad mucho mas moderna, su desarrollo principal coincide con la época cretácea, y algunas talvez no se formaron sino en la terciaria.

El primer macizo granítico se halla en la hoya de Loja, intercalado entre las dos cordilleras de esquistas cristalinas; se puede estudiarlo en el camino de Loja á Zaraguro. Desde la estancia de Cachipirca hasta las cercanías

de San Lúcas se observa, á ambos lados del hondo valle del rio Juntas, altas montañas de granito, que se extienden hasta muy al N, hácia el Guagra-uma, donde desaparecen debajo del terreno porfídico. — Diques gruesos y vetas del mismo granito se hallan en el descenso del Villonaco al valle del Catamayo, en la direccion á la hacienda de Juanes, en donde atraviesa las esquistas cristalinas casi en el límite con el terreno porfídico.

El granito de Juntas puede llamarse típico en cuanto á su constitucion mineralógica, textura y demas propiedades físicas y químicas. Es de grano basto, de manera que con facilidad se distinguen los tres minerales constitutivos: cuarzo, feldespato (ortoclasa) y mica. El primero es algo agrisado, el segundo blanco, amarillento ó encarnado, y la última negra con lustre nacarino. El feldespato suele predominar sobre el cuarzo y la mica, y de consiguiente determina tambien el color de la roca compuesta en general. La mica parece ser la de potasa (muscovita) y no de magnesia, apesar de su color oscuro. Minerales accesorios no he observado en esta roca, pero no dudo, que se descubriria uno que otro, al dedicar á este terreno granítico extenso un estudio petrográfico mas detenido.

En las faldas de las montañas y las laderas tajadas de los valles se vé una gran multitud *de vetas y venas* de diferentes clases, que cruzan y atraviesan el macizo de granito, siguiendo en general el rumbo SE-NO ó tambien S-N. Una parte de estas vetas, que tienen el ancho de pocas líneas hasta el de muchos metros, son de naturaleza granítica, es decir, constan ellas mismas de granito, que se distingue y se destaca del granito principal por un color mas claro ó mas oscuro, por un grano mas fino ó mas grueso; son pues vetas de granito en el granito. Otras vetas y diques muy gruesos (hasta 100 metros de ancho y mas) pertenecen á las *rocas porfídicas*, sobre todo á la *diorita*, componiéndose su material esencialmente de anfibola verde-negra y una plagioclasa blanca (feldespato triclínico, probablemente oligoclasa). Algunas venas delgadas son de una textura tan compacta y criptocristalina, que no permiten una determinacion petrográfica exacta (son tambien de la clase de las «rocas verdes»), especialmente cuando ya sufrieron una metamórfosis y descomposicion completa. Unas se convirtieron en una sustancia blanda terrosa, otras se transformaron en *serpentina*, transformacion que se observa tambien en las márgenes (salbandas) de las vetas y diques gruesos, donde están en contacto con el granito.

Entre las vetas graníticas hay algunas, cuyos minerales componentes son de un tamaño tan grande, que la roca debe llamarse *pegmatita*. Con este nombre designamos el granito, cuando los individuos minerales en lugar de ofrecer una mezcla igual de pequeños granos, tienen un diámetro de algunas pulgadas y á veces de algunos piés. En la pegmatita de Juntas

los individuos de cuarzo son muy irregulares y presentan manchas del tamaño de un puño, los del feldespato son mas grandes, hasta el de una cabeza, y hay vetas gruesas que son feldespato casi puro; la mica es rara y solamente de vez en cuando se vé un grupo de hojas.

El granito se descompone fácilmente en la superficie, pero el producto de la descomposicion no es aquel barro rojizo, que en el terreno porfídico daña los caminos, sino una arena blanca y hermosa, que hace los caminos duros y secos. Cada viajero notará lo bueno del camino desde Cachi-pirca hasta San Lúcas, y lamentará el cambio triste al entrar otra vez, cerca de este pueblo, en los camellones y callejones acostumbrados. En caso de que se piense algun dia en hacer un buen camino de Loja á la provincia de Cuenca (¡y ojalá se verifique pronto el deseo general!) el trecho por el terreno granítico será el mas fácil, por el buen material de construccion, y porque no hay peligro que se dañe pronto el camino hecho de él.

El macizo granítico de Samanamaca, en el valle del rio Calvas, es muy parecido al de Juntas, solamente que la observacion es mas fácil, por la escasez ó falta completa de vejetacion, y que la variedad de rocas es aun mas grande. Para el petrógrafo las inmediaciones de Samanamaca son interesantes; no conozco otro lugar en la provincia de Loja, que en un terreno tan reducido presente igual variedad de rocas y de accidentes geotectónicos.

El granito tiene la misma composicion mineralógica que el de Juntas, pero es de un aspecto mas fresco y ménos descompuesto, sin duda, porque la accion destructora de la atmósfera no es tan enérgica en el clima seco, como en el húmedo. La multitud de vetas y diques de otras variedades de granito, pegmatita, diorita y otras especies de rocas verdes es aun mas considerable que en Juntas, y ademas se observan otras de sienita, felsita y porfirita. Muy léjos nos llevaria la descripcion detallada de todas esas variedades.

La sienita se halla en el terreno del gneis y de las esquistas siempre desempeñando un papel subordinado, como ya queda dicho mas arriba. Aislada y rodeada de otros terrenos mas modernos, la encontramos en unos pocos puntos de la hoya de Riobamba, p. ej. al pié oriental de los cerros de Yaruquíes, y despues en dos localidades del litoral, es decir, á las orillas del rio Daule en Pascuales, y en un cerrito aislado al Este de la hacienda Cachari, cerca de Bodegas. La del litoral es una sienita típica; en la del valle del rio Balao, cerca de la boca del rio Pita, que se halla asociada á las esquistas cristalinas, una parte de la anfibola está reemplazada por mica negra.

Capítulo III.

La formacion cretácea.

En el Ecuador no se ha descubierto hasta ahora ningun terreno del período paleozóico, ni de las dos primeras formaciones del período mesozóico. Faltan seis de las formaciones mas importantes de la escala geogenética, á saber, la silúrica, devónica, carbonífera, pérmica, triásica y jurásica, que representan un período de largísima duracion. Donde quiera que se puede observar el contacto de las rocas arcáicas con otras, se nota, que descansan sobre aquellas unas capas modernas, desde las cretáceas para arriba. Pero como en Colombia y Perú se conocen algunos puntos, que constan de terrenos jurásicos, y aun mas antiguos, no seria imposible, que los mismos se hallen en el Ecuador en mayores profundidades y cubiertos de los estratos modernos, ó que con el tiempo se descubran en algunos puntos de la Cordillera, que hasta ahora no han sido estudiados. Sinembargo la formacion cretácea del litoral, cerca de Guayaquil, parece descansar directamente sobre las esquistas cristalinas y el granito, segun las muestras que sacó de la profundidad la sonda, con que se quiso abrir un pozo artesiano al pié del cerro de Santa Ana (en Guayaquil), y tambien segun la observacion hecha cerca de Pascuales en el rio Daule inferior, donde la sienita se halla cubierta de capas cretáceas.

Las rocas que componen el terreno arcáico (gneis y esquistas cristalinas) son fáciles de conocer y presentan en todas partes el mismo aspecto petrográfico; no así las que adjudico á los terrenos cretáceos. Preciso es confesar, que la limitacion de esta formacion queda en muchos puntos mal segura, por ser imposible, determinar la edad de ciertos estratos, cuando ni el yacimiento, ni algunos fósiles característicos nos sacan de la duda. El diagnóstico mas seguro de las formaciones sedimentarias, los fósiles, falta en el Ecuador casi del todo. No dudo, que existirán en muchos puntos, pero para encontrarlos, se necesita abrir el terreno por canteras, cortes verticales en la construccion de caminos y ferrocarriles etc. Tales puntos son

sumamente raros en el Ecuador, especialmente en terrenos sedimentarios, y así es una gran casualidad y fortuna, encontrar una que otra concha mal conservada. En el mayor número de casos nos vemos reducidos á clasificar las rocas segun su hábito petrográfico y su yacimiento, ó segun la analogía y comparacion con semejantes rocas en otros paises. — Por la misma falta de fósiles ha sido hasta ahora del todo imposible determinar, á qué subdivision de la formacion cretácea pertenezcan nuestros terrenos, si á la inferior, media ó superior. La «fácies», ó el hábito exterior, es en el litoral bastante distinta de la de las rocas cretáceas de la sierra, pero como falta un contacto directo entre ellas (y los fósiles), es difícil decir, cual sea la seccion mas antigua. Debemos limitarnos hablar de la formacion cretácea en comun, y estar contentos si acertamos siempre en esta determinacion general.

Hechas estas reservas y restricciones, vamos á conocer la extension superficial del terreno cretáceo en el Ecuador.

En el litoral consta la Cordillera de Chongon y Colonche de la formacion cretácea, y se puede estudiarla bien en las inmediaciones de Guayaquil. Esta cordillera comienza al lado este del rio con los cerritos de Duran (cerro de las cabras), que faldean el ferrocarril de Yaguachi; la continuacion subfluvial del mismo terreno se manifiesta en la isla del «Cerrito»; despues se eleva á los cerros de Stª. Ana, del panteon y del manicomio, y al otro lado de la interrupcion del Estero Salado, á los cerros de este nombre (del Salado). Desde este punto comienza la cordillera á elevarse á mayores alturas y á ensancharse mucho entre la península del Morro y de Stª. Elena y la hoya del rio Magro, como lo describimos en la parte topográfica de esta obra. — No conozco toda la extension de esta formacion en la provincia de Manabí, pero me parece, que á lo ménos una parte de las montañas, que se presentan como la continuacion de la Cordillera de Colonche, debemos adjudicar á ella, especialmente el cordon, en que se hallan el cerro Bravo y el cerro de San Vicente con sus rocas eruptivas.

No hay duda que la formacion cretácea se extiende á grandes distancias debajo del terreno aluvial y cuaternario de la provincia del Guayas; pues como los cerritos de Duran, hay algunos otros, que salen de la llanura aluvial en forma de islas. Á estos pertenecen los cerritos de Taura, entre el pueblo de este nombre y el rio Guayas, el cerrito de la Calentura, un poco al N de los de Duran, el cerrito de Mapasingue, y algunos cerca de Pascuales. Todos ellos presentan la misma clase de rocas, como los cerros de Guayaquil. Hácia el Sur desaparece la formacion cretácea debajo de las formaciones modernas, hasta que al Sur del rio Túmbez se descubre de nuevo con los mismos caracteres, como entre Guayaquil y Chongon. El

camino que conduce de Alamor en la provincia de Loja á Túmbez por el Casadero, cruza este terreno, cuyas quebradas secas me recordaron vivamente las que se pasa entre Juntas y Soledad, cruzando la Cordillera de Chongon.

En las hoyas interandinas la formacion no tiene una extension muy grande, sin duda por estar cubierta en muchas partes por las capas volcánicas. La hoya de Cuenca es la única, en que se halla bien desarrollada, especialmente en forma de la «arenisca de Azóguez», como veremos. — Dudoso queda, si las cuarcitas y areniscas cuarzosas, que en la hoya de Riobamba en algunos puntos se descubren debajo de las masas volcánicas, pertenezcan á la formacion cretácea ó nó. En atencion de que en su cercanía tambien salen á luz algunas sienitas, que son mas propias á la Cordillera oriental que á la occidental, se podria agregar aquellas rocas cuarzosas al terreno arcáico de las esquistas cristalinas, en que forman muchas veces estratos subordinados, hasta que se compruebe su pertenencia al terreno cretáceo.

Á un desarrollo muy grande llega nuestra formacion en la Cordillera occidental, que se compone en gran parte de ella, en union de varias rocas porfídicas. Pero aquí presenta un carácter tan singular, que me he visto obligado á distinguirla en la carta geológica con una señal especial, indicando su íntima relacion con dichas rocas porfídicas. Vemos, que una zona de este terreno ambíguo acompaña toda la Cordillera por sus vertientes occidentales, y que ocupa tambien la hoya de Chimbo y una parte del sistema fluvial del rio Catamayo.

Finalmente debo mencionar, que en pocos puntos de las faldas inferiores y exteriores de la Cordillera oriental se encontraron rocas que *talvez* se debe clasificar entre los terrenos cretáceos (á lo ménos entre los mesozóicos). Así encontró el doctor Stübel en el rio Topo, valle del rio Pastaza, una pizarra blanda y negra con impresiones de escamas de peces, que no se podrá atribuir al período arcáico. El doctor Reiss pudo constatar, que la cúspide del Cerro hermoso, en cuyo contorno predominan el gneis y las esquistas micáceas, se compone de una piedra caliza estratificada y muy bituminosa, que tambien parece pertenecer á una formacion posterior á la de las esquistas. — Tambien en la region del Napo parece emergir en algunos puntos un terreno mesozóico, cubriendo las esquistas cristalinas, y cubierto de las capas de aluvion moderno. Así cita Orton*) una pizarra oscura, con la inclinacion al Este, en el cauce del rio cerca del pueblo de Napo. Pero agrega, que mas al Oeste todas las faldas de los Andes constan

*) J. Orton, The Andes and the Amazon (New-York 1876), pág. 199.

de esquista micácea. Villavicencio habla solo de las espesas capas de aluvion, que cubren toda la region del Napo al Este de las esquistas cristalinas. De todos modos, si existe el terreno cretáceo en uno que otro punto, no forma una zona tan contínua como en la Cordillera occidental. Mas desarrollado se halla, segun parece, en la hoya amazónica superior, cerca de la boca del Chinchipe, en Bagua, en el Pongo de Manseriche, y hácia Moyobamba en el Perú.

En seguida trataremos separadamente de las tres «fácies» distintas, que la formacion cretácea presenta en el Ecuador, en el litoral, en la hoya de Cuenca, y por la Cordillera occidental.

A. La formacion cretácea del litoral.

Prodominan capas y bancos de caliza, caliza silícea, pizarra silícea, silex, cuarcita, areniscas amarillas y verdes (glauconíticas) y arcillas, alternando dichas rocas, comunmente en estratos delgados, muchas veces de un modo muy variado. Un gran número de estas variedades se puede estudiar en las canteras de Guayaquil (en las Peñas atras de la cervecería, cerca del Manicomio, en el Salado), de Chongon, de Pascuales, de Duran etc. — La piedra caliza rara vez es tan pura, que sirva para quemar cal; sinembargo se encontraron algunos bancos buenos en Pascuales y cerca de Chongon. Casi siempre la caliza está impregnada de sílice, y esta se aumenta tanto, que finalmente sale una pizarra silícea, que contiene poca cal. Á esta última clase pertenecen todas las piedras de color blanco, amarillento y gris, que se sacan de las canteras de Guayaquil y del Salado. He analizado muchas variedades, que me dieron de 5 á 40 por ciento de cal. En las lajas ordinarias, que sirven en Guayaquil de material de construccion, ó para empedrar calles, y que componen tambien una gran parte del «cascajo del cerro», encontré:

Cal (carbonato de cal)	38,10
Otras sustancias solubles (carbonatos y silicatos)	29,17
Sustancias insolubles en ácido clorh. (arena y arcilla)	32,73
	100,00

Otras lajas se componen de sílice casi pura.

La hermosa piedra blanca y amarillenta de textura semicristalina, que se saca desde algunos años acá de las canteras entre Chongon y Guayaquil, para empedrar el Malecon, y que se halla en bancos de mucho espesor, se disuelve casi del todo en ácido clorhídrico, y se compone de cal bastante pura.

No es imposible, que entre las calizas silíceas se encuentren algunos estratos, que presentan la sílice y arcilla en proporciones tan favorables, que se debe considerarlas como *cal hidráulica.*

Hay variedades de caliza silícea muy oscuras y hasta negras. Este color proviene de la impregnacion de sustancias bituminosas, y desaparece comunmente, cuando se quema las piedras.

Las capas de arenisca, que alternan con las calcáreas y silíceas, se puede observar bien en las Peñas, al N de Guayaquil. Su color es casi siempre oscurso, inclinándose al verdoso ó al parduzco. Ademas de los granos de cuarzo, su componente principal, se observa muchos de glauconita, aquel silicato de fierro, que comunica á la arenisca su color verdoso, cuando el mineral es fresco, y pardo ó rojizo, cuando es descompuesto y en parte trasformado en hidróxido de fierro. — Los granos de la arenisca son por lo regular pequeños, pero á veces su tamaño llega al de arvejas ó de nueces, de manera que las piedras pasan á ser un verdadero conglomerato con cemento de sílice. Segun mis observaciones, las areniscas se encuentran especialmente en los estratos inferiores y las calizas en los superiores de la formacion. — En la superficie de los cerros las areniscas se descomponen muy pronto y se vuelven desmoronadizas, pero en mayores profundidades son sumamente compactas. Tuve la siguiente ocasion rara de estudiar las últimas.

Hará unos quince años, que se trabajó con mucho silencio y con un entusiasmo digno de mejor éxito, en el desentierro de una pretendida «huaca». Estando ya muy adelantada la excavacion, sin resultado ninguno, los empresarios quisieron oir mi opinion en el asunto, y me llevaron al monte por sendas extraviadas y cerradas, que nunca hubiese encontrado despues; pero juzgo que el sitio se halla una media hora poco mas ó ménos, al Oeste de Mapasingue, en direccion al Cerro azul (en la Cordillera de Chongon). Me hallé sobre un terreno suavemente ondulado, que en la superficie no presentó nada de particular. De repente nos hallamos delante de un hueco muy grande de 6 metros de diámetro y de 10 metros de profundidad, excavado en la peña viva á fuerza de la pólvora. Me admiré de un trabajo tan serio y costoso, ejecutado en corto tiempo, pero no pude comprender, qué motivo habia seducido á los empresarios, á buscar en este sitio una «huaca». Parece que algunos cantos irregulares de la piedra negra cerca de la superficie, eran suficientes, para hacer soñar á un visionario con tesoros enterrados de los antiguos indios. Durante la excavacion observaban, que la roca negra seguia tambien en la profundidad como cuarteada, y esta estructura natural tomaban por seña de una obra ciclópica artificial; removieron uno de estos cantos enormes (algunos tienen un métro cúbico) tras de otro, esperando siempre que tras de alguno se abriese una bóveda llena de tesoros! Despues de mi visita el trabajo se suspendió. Un metro debajo de la superficie descompuesta comienza la roca sólida, que es una arenisca

silicificada sumamente dura, de un color negro-verdoso ó negro-pardo. El grano de esta arenisca es tan fino, que se parece á una roca homogénea, p. ej. á una caliza negra, ó tambien á ciertas «rocas verdes» afaníticas. Como ya he dicho, se halla en bancos gruesos con hendiduras irregulares, de manera que no pude determinar con seguridad su buzamiento y rumbo, porque faltan los indicios de estratificacion. Á la profundidad de 10 metros la roca era la misma como arriba, y no daba señales de acabarse pronto hácia abajo. Ademas de las grietas grandes, que separan los pedrones y están llenas de una arcilla fina, la roca está cruzada de centenares de venas y filones blancos de espato calizo y de brucita.

El yacimiento de los terrenos cretáceos es muy irregular. Nunca se encuentran las capas en su posicion primitiva, es decir horizontal, sino elevadas é inclinadas bajo diversos ángulos; enfrente de los Baños del Salado están casi verticales. En muchos puntos sufrieron durante el levantamiento torsiones violentas, presentándose ahora como onduladas, plegadas y con fallas (dislocaciones). Este fenómeno se observa muy bien en las canteras de Guayaquil, entre el Panteon y el Manicomio. El buzamiento, ó la inclinacion, se verificó las mas veces hácia O, sinembargo conozco varias localidades, en que las capas buzan al E y al N. El rumbo general es el de la Cordillera misma, de SEE á NOO.

Fósiles se han encontrado hasta ahora en una sola localidad, cerca de Guayaquil. He visto y todavía poseo unas lajas calcárco-silíceas, que están llenas de impresiones y restos de conchas. En las calles de Guayaquil con empedrado viejo se observa de vez en cuando tales lajas, y una parte del muro oriental del panteon (hácia la esquina sur) es construida de ellas. En vano he buscado en todas las canteras cerca de Guayaquil el lugar de proveniencia de estas piedras tan ricas en fósiles. Parece que la cantera, de donde fueron sacadas, ya no está en trabajo, ó que la capa que las contenia se ha agotado. Los restos mas frecuentes pertenecen al genero de conchas, que se llama *Inoceramus*, y que caracteriza precisamente la formacion cretácea en todo el mundo. La mayor parte de las conchas se hallan tan aplastadas y desfiguradas, que es casi imposible determinarlas. En algunos indivíduos algo mejor conservados he creido reconocer el *Inoceramus Roemeri* Karst. y el *I. plicatus* d'Orb., que ambos se encuentran tambien en los terrenos cretáceos de Colombia. Los ejemplares, en que se funda mi clasificacion, deben hallarse en el museo de Quito. Las muestras, que últimamente he traido á Europa, fueron examinadas en Dresde por el profesor Geinitz, talvez el mejor conocedor de los fósiles cretáceos. Segun él la especie de conchas, que las piedras contienen en gran cantidad, no se

distingue del *Inoceramus latus* Sow.,*) que se halla en muchos terrenos cretáceos de Europa y caracteriza especialmente las capas *turónicas* superiores. Con esto deberíamos colocar la formacion del litoral entre los terrenos medios de la época cretácea.

En minerales accesorios nuestro terreno cretáceo es pobre. Venas de cuarzo y espato calizo se hallan con frecuencia. La glauconita, que forma parte integrante de muchas areniscas, se encuentra tambien en masas mas grandes, en forma de riñones y nódulos, y ha dado márgen á equivocaciones, porque su color verde se parece á veces al de ciertos minerales de cobre. — Un mineral, que es raro en todas partes del mundo, se encuentra en nuestro terreno con tanta frecuencia, que se podria llamar característico para él. Este mineral es *la Brucita*, un hidrato de magnesia, y se halla esparcido tanto en las calizas silíceas, cuanto en las areniscas, formando venas delgadas, y comunmente acompañado de espato calizo. Del último, con que tiene comun el color blanco, se distingue por su menor dureza, por su lustre nacarino, y por no disolverse en los ácidos con efervescencia, sino tranquilamente. Se halla en hojitas y láminas delgadas, en masas compactas, y rara vez en cristalitos bien formados. En todas las canteras de Guayaquil es frecuente. — De minerales metálicos he observado solamente la pirita de fierro, que se halla diseminada en algunas rocas cuarzosas, especialmente en la cercanía de las dioritas y otras «rocas verdes», que se hallan intercaladas en el terreno cretáceo, y las que conoceremos mas tarde. Como tales piedras piritosas me fueron entregadas muchas veces para examinarlas por oro, debo declarar, que nunca pude descubrir un rastro de oro, ni en estas piedras, ni en otras del terreno cretáceo, y hace tiempo que las decantadas «minas» de la Cordillera de Chongon para mi pertenecen á las fábulas y cuentos de viejas. — Del mercurio de las Peñas hablaré en otro lugar.

B. La formacion cretácea de la hoya de Cuenca.

Esta formacion se halla descrita en mi primera Memoria sobre la provincia del Azuay (1879) bajo el nombre de «*Arenisca de Azógues*». Aunque no dudaba de su edad mesozóica, me faltaban sinembargo argumentos geológicos, que hubiesen justificado su colocacion en una de las tres grandes formaciones. Posteriormente he tenido ocasion de estudiar el desarrollo singular del terreno cretáceo en muchos puntos de la Cordillera occidental y encontré tantas analogías entre sus areniscas y la de Azógues, que me ví precisado á tomar tambien la última por un miembro, ó una «fácies» de la gran

*) Véase: H. B. Geinitz, Elbthalgebirge, II, p. 45. Tab. XIII, fig. 4, 5.

formacion cretácea. — Á esto se agrega ahora el argumento paleontológico, como demostraré mas abajo.[22] — Con todo esto podemos retener el nombre primitivo que he dado al terreno, por hallarse desarrollado de un modo característico en el canton de Azógues.*)

La arenisca de Azógues ocupa la gran hoya interandina de Cuenca en su mitad setentrional, y sigue tambien por la parte meridional en la profundidad, pero allá está cubierta del terreno cuaternario y de los materiales volcánicos, manifestándose solo en quebradas hondas; de manera que sus límites, como se presentan en la superficie, podemos circunscribir de este modo: al Sur y Este del rio Matadero y Paute forma una banda angosta á lo largo del rio, desde Paccha hasta mas abajo de la desembocadura del rio de Collay, la cual está interrumpida cerca de Gualaceo por materiales volcánicos. La parte al Oeste y Norte del Paute comienza en las cercanías de Cuenca, descubriéndose en todos los valles debajo de una cubierta superficial de tobas volcánicas, y desde el rio de Azógues libre de ella. Sigue al Este hasta Huarainac y Taday, lindando allá con las esquistas y despues con los pórfidos, faldeando al N el Pilzhun, los cerros encima de Biblian, el Bueste, y finalmente al O los ramales de la Cordillera occidental encima de Surampalte, Santa Rosa y Sinincay.

Esta es la extension del terreno en la hoya de Cuenca y Azógues. Pero las areniscas se extienden mas al N á la pequeña hoya de Cañar y hasta el pié del Azuay. Allá segun Reiss**) «se ven descubiertas en lomas y quebradas hasta 3600 y 3800 metros de altura». He creido al principio, que las rocas arenosas en esa region alta, p. ej. aquellas en que está edificado el castillo del Inca-pirca, y excavado el Inca-chungana, eran de distinta edad y origen, que nuestra arenisca de Azógues, porque encontré tantos fragmentos de rocas plutónicas en ellas. Pero despues de conocer mejor las idénticas areniscas y conglomeratos de la Cordillera occidental, no veo razon de separarlas ó clasificarlas en otra formacion; solo hay que advertir, que llevan mas bien el carácter de la tercera fácies, de que hablaremos mas abajo, que la de la arenisca genuina de Azógues.

Dos clases principales de rocas componen la formacion de Azógues: *areniscas* y *arcillas pizarrosas*, todas las demas son subordinadas. Las

*) Es costumbre antigua de los geólogos, tomar el nombre de un terreno de la localidad, en que se ha estudiado por primera vez, ó en que se halla desarrollado de un modo característico, sobre todo cuando presenta una fácies especial. Así conocemos p. ej. «la arenisca de los Vosges», «la arenisca de Fontainebleau», «la creta de Mastricht» etc. en el mismo sentido de miembros de una formacion, en que tomamos ahora la arenisca de Azógues.

**) Carta del Doctor W. Reiss á S. E. el Presidente de la Rep. sobre sus viajes á las montañas del Sur de la Capital (Quito 1873), pág. 15.

areniscas y arcillas van alternando de tal modo, que ya estas ya aquellas predominan, observándose en general, que en las capas inferiores las primeras, y en las superiores las segundas son las mas desarrolladas. Así por ejemplo, las areniscas llegan en el valle del rio Paute, desde Huarainac hasta el rio de Azógues, á una potencia enorme, miéntras que en las cercanías de Azógues y de Déleg se tiene ocasion de estudiar con preferencia los mas delgados estratos de las arcillas pizarrozas y margosas.

La *arenisca* cuarzosa es comunmente de grano medio, rara vez muy fino, bastante dura y tiene una fragmentacion irregular. En varios lugares se observa el fenómeno que no es comun en las rocas sedimentarias y que llamamos la fragmentacion globosa ó esferoidal. En este caso se vén en la arenisca, sobre todo en su superficie descompuesta, unos globos grandes de 1 á 4 piés en diámetro, diseminados ó tambien acumulados de suerte que se tocan mútuamente. Constan de la misma arenisca, solo que contienen bastante óxido de hierro, que les comunica un color rojizo ó pardo. En la arenisca fresca se distinguen solamente por este color, pero cuando la roca se descompone á la influencia atmosférica, se observa muy bien su textura globosa, deshojándose ó fracturándose en capas concéntricas. Sin duda es el óxido de hierro el que ocasiona esta textura particular, y debemos considerar los globos como una especie de concreciones de este metal, en que entran los demas elementos de la arenisca. No seria difícil alegar de la mineralogía y geología varios casos análogos. El fenómeno de que hablo, está muy patente cerca del puente de Paute y en el camino de Cuenca á Paccha cerca del rio. — Hay lugares en que la arenisca es de un grano muy basto, y en algunos puntos se halla desarrollada en forma de conglomerato, teniendo sus elementos componentes el tamaño de un huevo de paloma hasta el de un puño.

La *arcilla pizarrosa* se puede considerar como un barro muy fino endurecido. Su color es variado, pero casi siempre claro, amarillento, gris, azulejo, solamente cuando se halla impregnada de sustancias bituminosas, se oscurece mas ó ménos. Su textura es perfectamente pizarreña, á veces hojosa, y su fracturacion tabular. Es de una consistencia blanda, y por esto muy expuesta á la descomposicon; con las aguas de la lluvia vuelve, á lo ménos en la superficie, á su estado primitivo, por decirlo asi, convirtiéndose en un barro finísimo y muy resbaloso, que algunos caminos pendientes hace casi intransitables. La arcilla pizarrosa nunca forma capas tan gruesas como la arenisca, ántes se observa que sus estratos suelen ser muy delgados, cambiando cada rato de color, de finura, de consistencia etc. y alternando muchísimas veces con estratos intercalados de arenisca fina.

Las arcillas pizarrosas pasan á veces á verdaderas margas, recibiendo una cierta cantidad de cal.

La formacion de la arenisca de Azógues, cuyas rocas constitutivas esenciales acabamos de describir, no se halla en ningun lugar en su posicion primitiva horizontal, sino siempre dislocada y erigida fuertemente. El buzamiento de las capas se verifica generalmente hácia Oeste, bajo un ángulo de 45 á 80 grados (rara vez ménos) y su rumbo es exactamente S-N. Por esta dislocacion tan grande es difícil calcular la potencia total de la formacion; creo que de ningun modo será inferior de 500 á 600 metros, pero bien pudiera ser mucho mayor.

Aquel buzamiento y rumbo general de la formacion, aunque no sea su posicion primitiva, debemos sinembargo considerarlo como normal en su estado actual, y es efecto de una de las grandes causas, que han ocasionado el levantamiento de los Andes. Muy bien hemos de distinguir de este fenómeno general algunos accidentes particulares, que observamos en el terreno, reconociendo para ellos unas causas locales y posteriores al primer levantamiento. Así las erupciones volcánicas cerca de Gualaceo, en las alturas encima de San Cristóbal y en el cerro de Cojitambo han producido algunas perturbaciones en las capas de la arsenisca y arcilla pizarrosa, aunque estas son insignificantes. Mas interesantes son ciertos *hundimientos y derrumbos* en la cercanía de Paccha y al pié sureste del Cojitambo, que de ningun modo son de naturaleza volcánica, como creen comunmente los habitantes de Cuenca. Entre el pueblo de Paccha y el cerro de Guagualzhuma se vé la loma que se extiende de este último hácia el Valle, como cortada en dos partes; una mitad quedó en su posicion, y la otra, que mira al rio Matadero, se hundió de unos 100 metros. En la pared tajada que se formó por el hundimiento, se observa que el terreno fundamental es la formacion de Azógues y que este está cubierto de muchos metros de conglomeratos y tobas volcánicas, que naturalmente como capas sobrepuestas participan del hundimiento general; y así es, que la parte derrumbada del terreno presenta una mezcla y un verdadero cáos de piedras y trozos grandes de terrenos de muy distinta naturaleza. Las causas del hundimiento no han de buscarse en el terreno volcánico superficial*), sino en la profundidad de la formacion de Azógues. Para comprender esto con mas facilidad, consideremos primero un fenómeno mas pequeño en la quebrada del riachuelo, que se cruza ántes de subir á Paccha, viniendo de Cuenca. Allí nos hallamos en medio de las

*) El Guagualzhuma mismo no es un «volcan apagado», como afirma Villavicencio, sino consta de areniscas y arcillas pizarrosas, y solamente su copa se halla cubierta de conglomeratos volcánicos, como las colinas adyacentes.

arcillas pizarrosas; estas son de color oscuro, impregnadas de sustancias bituminosas y de varias sales, como nos convenceremos por el sabor: tambien se percibe el desarrollo de algunos gases, sobre todo del hidrosulfúrico. Todo indica un estado de profunda alteracion y descomposicion de estas rocas, y una transformacion ó metamórfosis enérgica de sus elementos constitutivos; aquí observamos eflorescencias superficiales de vitriolo de hierro y de otras sales, allá se deposita el ocre en una agua sucia y hedionda, allá cruzan venas y vetas de yeso cristalizado y de alabastro las capas de la arcilla; y en última consecuencia de todo esto siguen hundimientos y derrumbos por todas partes en la orilla del rio y en su cauce mismo. Todas las sustancias solubles, que son el resultado de aquella metamórfosis, especialmente las sales de toda clase, son llevadas por la lijiviacion de las aguas, que circulan por entre las capas terrestres; se disminuye el volúmen de la roca, se asienta con todas las capas sobrepuestas, y como las sustancias, capaces de la metamórfosis y de la lijiviacion, no se encuentran en todas partes en igual cantidad, como la accion en un lugar es mas enérgica que en otro etc., es inevitable que el hundimiento sea designal, y que se verifique un desórden y trastorno completo en el yacimiento de las capas. — Pues bien, lo que observamos de una manera palpaple en ese pequeño rio, sucede en escala grande debajo del terreno hundido entre Paccha y Curitaqui. Arriba, al pié del cerro tajado, no es fácil hacer la observacion, porque toda la superficie está cubierta de piedras rodadas; pero recorriendo las quebradas algo mas abajo, se descubren á cada paso las arcillas bituminosas, las eflorescencias de los sulfatos, grandes cristales y placas de yeso (que tambien es un sulfato y producto de descomposicion), una tierra amarilla que parece azufre en polvo, pero es una especie de ocre, en fin todas las señales que explican suficientemente un *hundimiento secular* en estos parajes. El derrumbo nunca se verificó instantáneamente en toda su extension, y lo que vemos hoy dia, es el resultado de tiempos inmensurables; sin duda alguna seguirá hundiéndose el terreno, miéntras que hay sustancias en las capas, que son capaces de la transformacion, y miéntras que duran las causas del metamorfismo. En varios puntos de los sitios entre el Guagualzhuma y el rio Matadero se vé con facilidad los efectos de un hundimiento semejante en tiempos anteriores; pero allá el terreno se ha tranquilizado, digamos así, la superficie terrestre ya se ha igualado y así se borran mas y mas las señales exteriores. Lo mismo succedió en los alrededores del Cojitambo, en donde las pruebas de un antiguo hundimiento secular en todo el lado sureste son indisputables. El cerro mismo es una roca volcánica, que se levanta en medio de la arenisca de Azógues. Cuando se hundieron las capas de la formacion sedimentaria á su lado, perdió su apoyo y se desgajó una gran

parte de su cumbre, de manera que ahora se presenta como una muralla tajada de este lado. Los pedazos de andesita se acumularon en su mayor parte al pié del cerro, y algunos rodaron sobre las faldas del terreno adyacente, encontrándose ahora esparcidos por los campos y hasta el pueblo de Chuquipata.

Entre las sustancias subordinadas de la arsenisca de Azógues debo nombrar en primer lugar las *bituminosas*, que en varios puntos, como ya queda dicho, impregnan las capas, pero tambien se presentan en forma mas pura y en masas individualizadas, en cuyo caso varias veces se ha pensado en explotar y utilizarlas. El *asfalto* no es raro en la arenisca y fácilmente se dá á conocer por el color pardo que comunica á la roca impregnada de él y por su olor que despide al frotar ó calentar las piedras. En la arenisca, que atraviesa el camino de Cuenca á Paccha entre el Matadero y el arroyuelo de Paccha, tales capas bituminosas llegan al espesor de algunos metros, pero el asfalto puro se ha recojido solamente en venas muy delgadas, y la capa mas ancha que he encontrado, era solamente de un centímetro. Si el asfalto no es explotable en este lugar, que es el mas rico, mucho ménos lo es en otras localidades, donde el material puro es aun ménos abundante, como, por ejemplo, en las quebradas del Sur y Sureste del Cojitambo.

Una sustancia enteramente distinta, aunque le den tambien el nombre de asfalto, se encuentra al pié setentrional del mencionado cerro de Cojitambo. Ella tiene mas bien el aspecto exterior de la ulla ó de la antracita, y se presenta en capas delgadas, alternando con las de la arcilla pizarrosa, que en este lugar es negra. La capa mas gruesa que he visto, era de cuatro á ocho centímetros. El mineral es negro como azabache, y tiene lustre fuerte sobre la fractura, que es concoídea, se deja cortar con el cuchillo, pero es algo agrio, saltando fácilmente en pedacitos pequeños, por cuanto se deja tambien pulverizar. Teniéndola á la llama de una vela, arde con facilidad despidiendo mucho humo y un olor bituminoso no muy desagradable; se ablanda mucho en el calor, sin fundirse del todo, desarrolla en la retorta una gran cantidad de gas y deja un residuo esponjoso y lijero de carbon fijo ó de cok. En sus propiedades químicas se acerca á un carbon de piedra de Inglaterra, que se llama bituminita (Boghead-coal), ó digamos mas bien, que es *una sustancia intermedia entre el asfalto y la ulla*, que talvez podria considerarse como una propia especie mineral. Seria un combustible magnífico, y sobre todo un excellente material para la fabricacion de gas de alumbrado, pero la cantidad en que se encuentra en la citada localidad, no es tal, que dé esperanza de una explotacion ventajosa. — Me han hablado de otra especie de carbon, que debiera encontrarse en la cercanía de Chuquipata y en mayor abundancia, pero no encontré la localidad, y nadie pudo mostrármela.

Cerca de San Nicolas, entre Deleg y Cojitambo, se observa entre los estratos, casi verticalmente levantados, una capa de una composicion muy particular. La capa tiene un metro poco mas ó ménos de espesor y sigue con gran regularidad entre las de la arcilla pizarrosa y arenisca de S á N, descubierta á la distancia de mas de una media legua. Consta de un mineral blanco, algo amarillento, del aspecto de ciertas calizas compactas, y en su masa homogénea se observan muchísimos granitos y fragmentos cristalinos de cuarzo tan puro como cristal de roca. Toda la masa de la capa se halla cuarteada con mucha regularidad en pedazos cúbicos, de manera que se presenta en los lados, que sobresalen el terreno adyacente, como un muro de pequeños ladrillos. El exámen mineralógico y químico de esta sustancia me dió el resultado sorprendente de constar de sílice casi pura. Tiene todas las propiedades de la *sílice amorfa* y debe considerarse como una variedad del ópalo, que contiene granos de sílice cristalizada (cuarzo). En el interior de la capa la sílice es compacta, muy dura y de aspecto fresco, pero hácia los lados se vuelve terrosa, y sobre todo en un lado se encuentra una sustancia en apariencia muy distinta, formando una zona de casi un pié de espesor en algunos puntos. Es una tierra deleznable, de tacto algo jabonoso, cuando está húmeda, y de un hermoso color rosado; pero del análisis resultó tambien sílice, y se puede observar todos los tránsitos de esta tierra floja hasta la piedra dura en el centro de la capa. Los granos de cuarzo en este caso no se deshacen como la sílice amorfa, y así se hallan sueltos en la tierra, y lavándola pueden separarse fácilmente.

Sobre los planos de fractura y en las hendiduras de esta roca silícea, se encuentra otro mineral interesante en forma de planchas delgadas, y como incrustando las piedras. Es de un color oscuro entre negro y pardo-gris, casi del aspecto singular de la cera fósil; por ser muy blando se deja cortar y raspar como jabon y es del mismo tacto untuoso como este; sobre la fractura natural es mate, pero recibe lustre en la cortadura. Se pega á la lengua, pero no mucho; humedecido se deja sobar entre los dedos como cera, y poniéndolo en un vaso con mucha agua, se hace mas jabonoso y resbaloso que el jabon mismo, sin deshacerse, como el bol, y sin dar una masa plástica como la arcilla. Expuesto al fuego en el matraz dá mucha agua; al soplete se vuelve blanco ó amarillo y se funde con alguna dificultad, tiñiéndose de azul con el nitrato de cobalto. En el ácido clorhídrico no se disuelve, pero sí en gran parte en el sulfúrico. Segun todas estas propiedades y reacciones el mineral es un *hidrosilicato de alúmina y magnesia*, parecido á la saponita ó á la piotina. No es de una aplicacion práctica, como tampoco toda la capa silícea, en que se encuentra. — Al pié del cerro de Cojitambo he visto el mismo mineral en las grietas y rajaduras de la

arenisca, y allá me aseguraron algunos campesinos, que esta sustancia arde y que se hacen velas de ella, confundiéndola sin duda con el asfalto.

La formacion de la arenisca de Azógues no es rica en sustancias metálicas; oro y plata no contiene, y lo que dicen, que en una pequeña quebrada al pié meridional del Cojitambo se han encontrado granos de oro, me parece improbable y una fábula, que no tiene mas fundamento que el nombre, que los indígenas dan á esa quebrada. Quien sabe, por qué la llaman *Curiyacu*, rio de oro, pues ni la arenisca, ni la andesita del cerro contienen este metal. — En la arenisca de Azógues arman las antiguas *minas de mercurio* en el cerro de Huaizhun cerca de San Márcos (anejo de Azógues). Las galerías son grandes y muy bien trabajadas, y no se puede dudar de que en un tiempo las minas debian ser buenas, pues tales labores grandiosas no se hace por nada; tanto mas admirable es, que actualmente no se puede descubrir ni un rastro de mercurio en ellas, y parece que se han agotado completamente. No sabemos, en qué estado antiguamente se ha explotado el metal, si en su estado nativo ó si en forma de súlfuro, que es el cinabrio. Me parece, que debemos suponer lo primero, sobre todo que se dice, que los campesinos en los alrededores encuentran á veces azógue líquido en el suelo; y ademas, si hubiese existido una veta de cinabrio, era casi imposible, que ahora no se descubra ni un indicio de ella en las paredes ó en el tumbado de los socabones. De muchísimos puntos he sacado muestras para analizarlas con exactitud; en todas partes encontré las piedras muy impregnadas de óxido de hierro y de cal, y algunas veces presentan el color casi tan rojo como el cinabrio; sinembargo no dieron las reacciones características del mercurio. Mucho ménos pude descubrir siquiera una gotita de azógue nativo, y así juzgo, que la empresa de los que piensan en renovar los trabajos en esta mina, seria á lo ménos de éxito muy dudoso. Para saber, si la mina en la profundidad vuelva á ser explotable, se necesitarian excavaciones costosas, cuales yo no pude hacer. — Advierto que el señor doctor Reiss, que tambien visitó y examinó esta mina, llegó al mismo resultado negativo como yo. Algunas personas me han asegurado, que las muestras de la misma mina, que fueron analizadas en Lima, dieron ½ por ciento de mercurio*) —

*) El Señor Karsten, quien no pierde ocasion de contradecirme, y de hacer sospechosas mis observaciones (desde que me atreví á atacar en 1873 sus disparatadas teorías volcanológicas), dice que yo por error he tomado las galerias subterráneas de Huaizhun (que él nunca ha visto) por minas; las llama «antiguas canteras, de donde talvez se ha sacado materiales de construccion» (!) (H. Karsten, Géologie de l'ancienne Colombie Bolivarienne, pág. 45). ¡Como si yo no podria distinguir una cantera de los antiguos trabajos de minería, tan característicos, que los españoles han ejecutado en los siglos pasados en las provincias del Azuay y de Loja (Zarama), y de que he visitado muchísimos! ¿Porqué el Señor Karsten rechaza aquí la tradicion constante, apoyada esta vez por la

No hay duda, que el azogue, que de vez en cuando se recoje en las inmediaciones de la villa, en el terreno superficial, proviene de la arenisca, porque no hay otra formacion en la cercanía.

Una vez que hablo del mercurio, añadiré, que Azógues no es la única localidad, en que se encuentra en terrenos cretáceos. En las Peñas de Guayaquil, al pié del cerro de St^a. Ana, y casi al nivel del rio Guayas, se ha recojido en varias ocasiones este metal en forma de pequeñas gotas, lo mismo que en algunos puntos de la orilla del rio Daule, al N de Guayaquil, en terreno aluvial. El orígen de este mercurio nativo queda aquí tan problemático como en Azógues, pues en las rocas mismas de las Peñas, ó de la cercanía del Daule, nunca pude descubrir un rastro de este metal. — En 1881 tuve ocasion de examinar una piedra singular, proveniente del valle de San Antonio (rio de Pozuelos), al Oeste de la Cordillera de Guaranda. Era una especie de pórfido totalmente descompuesto, de manera que se podia desmoronarlo con los dedos. Todas las oquedades pequeñas y grietas finas de esta piedra estaban llenas de gotitas casi microscópicas de mercurio (las mas grandes se podia distinguir con la lente), y cuando se lavaba el polvo obtenido por la trituracion de la piedra, resultó una cantitad tan grande de mercurio, que llegaba á 30% de la masa. Hice un viaje expreso para examinar la localidad de este hallazgo. La piedra se encontró cerca de la hacienda Pacana, en el terreno aluvial ó diluvial, que en forma de colinas bajas acompaña el rio á ambos lados, y se compone de una arcilla arenosa, mezclada con toda clase de piedras rodadas, del tamaño de una nuez hasta el de una cabeza. He visto el hueco en la pared de la grada aluvial, de que fué sacada la piedra, y encontré muchos pedazos de pórfidos descompuestos, que se parecian en todo á la piedra examinada, ménos en la presencia de mercurio; ni en las piedras, ni en el terreno mismo pude descubrirlo. Lo curioso es, que en el mismo lugar atraviesa una antigua galeria angosta (tunel) y medio derrumbada la colina aluvial. ¿Con qué objeto fué abierta? — No cabe duda que todas esas piedras rodadas del terreno aluvial y diluvial provienen de las faldas de la Cordillera occidental, en cuanto pertenecen al sistema fluvial del rio de Pozuelos. La Cordillera se compone aquí de areniscas y pizarras cretáceas con intercaladas rocas eruptivas (porfiritas, rocas verdes). Pero ¿de qué parte del valle, ó de qué quebrada lateral vino aquella piedra con mercurio, casi hasta la puerta inferior del

existencia de las minas antiguas, cuando con tanta facilidad cita las tradiciones y lo que le contaron los naturales del pais, siempre que se trata de apoyar sus propias opiniones, por mas contrarias que sean á una observacion exacta? Tambien le parece «improbable», que el mercurio de Azógues provenga de la arenisca. ¿Porqué? acaso solamente porque á mi me pareció probable?

valle? Será difícil encontrar el lugar de su origen, talvez la capa ó el filon de que deriva, ya está destruido completamente. Sinembargo, me pareció bien llamar la atencion de los geólogos y mineros venideros sobre este valle y sobre el hecho curioso, que acabo de referir, especialmente porque algunos años mas tarde el ingeniero Señor van Ischot, encontró el mercurio en la arena del mismo rio de Pozuelos, algunas leguas mas abajo de Pacana, en forma de globulitos sumamente pequeños, y juntamente con un poco de oro. De este fenómeno, igualmente muy curioso, de un lavadero de mercurio y oro, trataremos mas tarde, hablando de los lavaderos del terreno diluvial. De todos modos debemos suponer, que en ambos casos el mercurio de este valle deriva en última instancia de un terreno cretáceo.

Distinto debe ser el origen del mercurio, que se halla, de igual modo asociado con oro, en los lavaderos de Collay en la Cordillera de Cuenca. Aquí no puede derivarse sino del terreno de las esquistas cristalinas, como el oro. La misma proveniencia atribuyo al mercurio, que se halla en la llanura aluvial, en que está edificada la ciudad de Loja.

Volviendo á la formacion de la arenisca de Azógues, debo decir, que fuera del mercurio no contiene otros minerales metálicos. Pues algunas minas de plata, que fueron trabajadas antiguamente en esa region, arman en rocas porfídicas y dioríticas, que atraviesan las areniscas, y no pertenecen por su naturaleza á las formaciones sedimentarias, aunque nacieron talvez en el mismo período mesozócio.

Para la determinacion de la edad geológica de la «Arenisca de Azógues» era de mucha importancia el hallazgo feliz de fósiles en la cercanía de Paccha. Encontré en el cauce del riachuelo de Paccha algunos trozos grandes de una roca, que se compone toda de conchas, apénas cementadas por una sustancia calcáreo-ferruginosa. Desgraciadamente no pude encontrar la roca *in situ*, pero no cabe duda, de que forma ó formaba una capa subordinada en las areniscas de esa region. Entregué las muestras al Profesor H. B. Geinitz en Dresde, para examinarlas, y él reconoció desde luego la gran semejanza y analogía, que presentan estos fósiles con los de la formacion del *Wealden* de Europa. Con seguridad se determinaron los géneros de *Cyrena* (2 ó 3 especies), *Cyclas* y *Paludina* (acuminata?); y las especies se parecen tanto á algunas europeas, que talvez son idénticas con ellas. Si agregamos á esta analogía paleontológica las otras, que se manifiestan en el carácter petrográfico, especialmente la presencia del carbon y asfalto, no podemos dudar, de que aquí tenemos una formacion paralela y contemporánea al *Wealden* europeo, es decir, *la ínfima y mas antigua seccion de la formacion cretácea.**)

*) Algunos geólogos consideran el Wealden como la grada superior de la formacion jurásica, ó como una formacion intermedia entre la jurásica y cretácea.

C. La formacion cretácea de la Cordillera occidental.

Esta fácies es la mas anómala y mas difícil de estudiar, no solamente porque el terreno se halla en regiones muy cubiertas de vegetacion y de difícil acceso, sino tambien por su combinacion singular con las rocas eruptivas. Aunque encontramos tambien estratos de areniscas, margas parecidas á las de la hoya de Cuenca, y pizarras oscuras de naturaleza arcillosa, predominan sinembargo *los conglomeratos gruesos* y *las rocas brecciformes.* En estas rocas, que llegan á veces á una potencia enorme, se observa muy bien, que las rocas eruptivas del período mesozóico han subministrado el material principal para su formacion; pues los fragmentos de los conglomeratos y brecchas, ya redondeados, ya angulosos, constan de diorita, diabasa, pórfido, porfirita, cuarzo, arenisca, pizarra, — todo en mezcla estraña, y cementado por una sustancia silícea ó ferruginosa. Los bancos gruesos manifiestan la estratificacion imperfectamente, y están fracturados irregularmente en cantos enormes. En muchos puntos tienen la semejanza mas grande con conglomeratos y brecchas volcánicas y solo por un exámen muy detenido se puede distinguirlos de estas últimas. Se verá que entre los fragmentos tan variados faltan las andesitas verdaderas y las lavas modernas, aunque se hallen en la inmediacion de los volcanes, circunstancia que prueba su mayor edad. Una señal distintiva exterior consiste en que por lo regular estos conglomeratos y brecchas, cuyos fragmentos casi siempre se hallan mas ó ménos descompuestos, presentan un color verdoso (verde-gris, verde-negro, verde-pardo, siempre de un verde-sucio), debido á un mineral clorítico ó glauconítico. Esta señal, aunque muy frecuente, no es infalible, pues conozco tambien conglomeratos volcánicos verdosos, y otros cretáceos sin este color. — Si buscamos en la petrografía una analogía para los conglomeratos descritos, la encontraremos en aquellas rocas singulares, que se llaman Nagelfluhe, y que pertenecen á los terrenos terciarios de Europa. No hay duda, que en el aspecto exterior se encuentra una semejanza muy grande; pero considerando las relaciones, en que nuestros conglomeratos están con las diabasas, porfiritas y otras rocas eruptivas, quisiera compararlas mas bien con ciertos terrenos de las formaciones pérmica y triásica, especialmente de la primera. Así como la arenisca pérmica ó dyásica (Rothliegendes) nació de los pórfidos de aquella época, de igual modo una gran parte de los conglomeratos y brecchas cretáceas del Ecuador, trae su orígen directa ó indirectamente de las rocas eruptivas del periodo cretáceo. Las «Rocas verdes» (tomando la palabra en su sentido mas lato) atraviesan el terreno cretáceo de la Cordillera y de sus ramales en puntos innumerables, tanto sobre las crestas, cuanto en las faldas, ya cubriendo terrenos extensos, ya en forma

de cúpulas, diques, vetas aisladas, ya intercalándose en forma de estratos entre las areniscas sedimentarias. En muchos casos no sabemos, si una roca es un pórfido descompuesto, ó una toba porfídica, ó una arenisca nacida de partículas porfídicas. Otras veces las areniscas finas de color verde-osuro son tan compactas y semicristalinas (metamorfizadas?), que apénas podemos distinguirlas de una diorita ó diabasa verdadera. Lo que mas confunde, son las muchas é insensibles transiciones de todas estas rocas clásticas y cristalinas. Observamos p. ej. un peñasco de diabasa ó porfirita no dudosa, á la distancia de 10 metros contiene tantos fragmentos angulosos, que debemos llamarla una breccha de aquella roca, y otros 10 metros mas allá encontraremos un conglomerato evidentemente sedimentario, ó una arenisca estratificada, pero siempre con pequeños fragmentos de aquella diabasa ó porfirita; en ningun punto hallarémos las tres clases de rocas bien limitadas, el tránsito es casi imperceptible. — Si tales dificultades se presentan en puntos descubiertos y accesibles á la observacion, en otros lugares que están cubiertos por una vegetacion tropical, y en que podemos observar á lo mas la superficie descompuesta, se aumentan á tal grado, que una exacta determinacion y limitacion de las formaciones es enteramente imposible. Desgraciadamente la mayor parte de la Cordillera occidental se halla en este último caso. Por esto no es por demas repetir, que mi carta geológica indica de un modo bastante vago la extension de los pórfidos y «rocas verdes» de la sierra. El color, que las representa en el mapa, continúa á veces sobre grandes áreas, en donde tienen la preponderancia, sin que se excluya del todo la presencia de algunos estratos sedimentarios de aquellas rocas ambíguas de la formacion cretácea.

Una region bastante favorable al estudio de las rocas en cuestion, por ser algo despejada de la vejetacion, es el valle de Chimbo, especialmente sus laderas orientales, desde el Chimborazo hasta Pallatanga, y aun hasta Puente de Chimbo. Los conglomeratos potentes se encuentran muy desarrollados al pié suroeste del Chimborazo; todos los cerros entre Guaranda y el Arenal, por donde cruza el camino antiguo, constan de ellos, especialmente los cerros de Yacoto y de Yana-urcu, cerca de la Ensillada, despues los peñascos tajados de Panza, abajo de la última subida al Arenal, y los cerros que componen la loma de la Cordillera occidental al Sur del Chimborazo, hasta el Puyal y Pangor. Allá se hallan los dichos conglomeratos á veces con capas alternantes de pizarras oscuras y cuarcitas, en alturas de 4000 á 4400 metros sobre el mar. Á la misma formacion, como los cerros de Yacoto, pertenecen los muy parecidos de Cachillacta, entre el rio Gradas y el de San Lorenzo; la observé igualmente en todas partes, faldeando la Cordillera entre Santiago y Cañi, y despues en los cerros, que

rodean el valle de Pallatanga. Mas al Sur la vegetacion es muy espesa, sinembargo los conglomeratos salen á luz en varios puntos de los caminos, que de Puente de Chimbo suben á Sibambe y á Linje. — Una ocasion magnífica para el estudio de la formacion cretácea y sus relaciones con las rocas verdes presentarán los muchos cortes, que los trabajos del ferrocarril de Puente de Chimbo á Sibambe han de abrir, especialmente desde San Roque para arriba (Huigra, Lican, Pagma etc.). Allá abundan las rocas ambíguas y las transiciones de las cristalinas á las sedimentarias. — En las laderas occidentales de la Cordillera de Chimbo la observacion se dificulta por la vegetacion, pero no faltan trechos, en que se observa la formacion y las Rocas verdes intercaladas, á lo largo de los caminos, que del litoral conducen al valle de Chimbo. Lo mismo dígase de los caminos que suben de la costa á las provincias de Cañar, Azuay y Loja. Respecto á la extension, que en el mapa doy á esta formacion en la hoya del rio de Catamayo, y en el triángulo entre este rio y el de Macará (region de Cariamanga), debo advertir que no es bien segura, y que puede ser, que algunos terrenos de aquella region pertenezcan á la formacion terciaria, pues ciertas capas se parecen mucho á las, que se hallan en la hoya terciaria de Malacatos y Vilcabamba. Cierto es, que la prolongacion occidental de la Cordillera de Alamor es terreno cretáceo, y que entre los sitios de Tambillo, Mangulco y Casadero lleva el carácter de la fácies litoral, como en la Cordillera de Chongon. El estudio geognóstico de los cantones de Calvas y Paltas queda todavía muy incompleto; solo de paso pude hacer algunas observaciones, por razones que he explicado en mi Memoria sobre la provincia de Loja (pág. 11).

En cuanto á los accidentes tectónicos de este terreno podemos decir, que las capas siempre se hallan muy levantadas hácia el eje de la Cordillera, buzando al Oeste con ángulos de 15 á 80 grados. — Ya queda dicho, que en muchísimos puntos se hallan atravesadas por diques, vetas, filones y macizos grandes de las rocas porfídicas de toda clase. Ademas de ellas, se encuentran muy frecuentes, como fenómenos secundarios y consecuencias del metamorfismo y de la descomposicion, vetas de cuarzo, espato calizo, y otras sustancias mas raras. Capas bituminosas, que destilan un poco de petróleo, se descubren en la cercanía de Calacalí, al NO de Quito y del Pichincha, otras capas pizarrosas, igualmente muy bitumiosas, se han encontrado á las faldas occidentales del Atacazo y del Corazon. Al Oeste del Chimborazo salen las fuentes cargadas de sal, al lado del pueblo de Salinas (al N de Guaranda), sin duda alguna de este mismo terreno cretáceo, y son un indicio de la presencia de sal gema en las profundidades; pues, las capas de conglomeratos volcánicos de aquella region de Salinas son muy

superficiales, y á poca distancia se descubren en las quebradas los estratos antiguos. — Si en algunas localidades se ha descubierto un poco de oro (en lavaderos) y rastros de otros minerales metálicos, estos derivan sin duda de las rocas porfídicas del terreno, que con sus fragmentos han contribuido á la formacion de los estratos sedimentarios.

No faltan del todo los indicios de restos orgánicos, pero hasta ahora no se ha encontrado ninguno, que permitiese una determinacion segura de la especie ó del género, y que nos sacase de la incertitumbre respecto á la edad relativa del terreno. En las pizarras bituminosas se observa de vez en cuando escamas de peces y fragmentos de conchas. El señor Reiss encontró impresiones de conchas en las areniscas entre Cañar y Azógues en el rio Molobog, pero son mal conservadas é indeterminables. Hasta que un hallazgo feliz de fosiles mejor conservados nos saque de las dudas, debemos limitarnos á decir que el terreno en cuestion, segun toda la aparencia petrográfica y estratigráfica, pertenece á la formacion cretácea, y que probablemente es coetáneo con la arenisca de Azógues, es decir que representa en su mayor parte la grada inferior entre las secciones de dicha formacion. La ereccion de las capas y su levantamiento hasta las alturas enormes en que las encontramos hoy dia, es naturalmente un fenómeno posterior, y pudo suceder á fines del periodo mesozóico y coincidir en parte con el terciario.

Capítulo IV.

Las rocas porfídicas y las rocas verdes.

En el capítulo precedente hemos tenido ocasion de hablar de las muchas relaciones, en que se hallan los terrenos cretáceos con las rocas porfídicas y rocas verdes, y hemos sacado la consecuencia, que una gran parte de las últimas son coetáneas con los primeros, lo que no excluye, que algunas hayan existido ántes de la época cretácea, y algunas nacido despues de ella. De todos modos encuentran aquí su lugar mas natural, si queremos seguir en nuestras consideraciones geológicas un cierto órden cronológico.

Ántes de entrar en la materia, debo declarar, que esta reunion, que hago de rocas tan distintas en un solo grupo, bajo la vista puramente petrográfica seria inadmisible, pero en esta obra es excusable y hasta cierto punto necesaria, por las razones siguientes: 1°. Aunque tenemos entre estas rocas algunas muy típicas, como por ejemplo pórfidos cuarzosos, y dioritas macrocristalinas y porfiroideas, resta sinembargo la mayoría de ellas, que presentan una estructura tan microcristalina y afanítica, que su determinacion exacta no se puede hacer, sino mediante las análisis químicas y un estudio microscópico; ambos métodos no se han empleado todavía, sino en casos muy raros, y en el Ecuador faltan todavía institutos, en que tales estudios difíciles podrian ejecutarse. 2°. Unas especies pasan por innumerables transiciones y tan insensiblemente en otras, que por ahora es imposible fijar los límites netos de cada una. 3°. Muchas de estas rocas se hallan en la superficie (que solo es accesible) y á bastante profundad tan descompuestas y metamorfizadas, que no podemos reconocer su estado primitivo. — Bajo tales circunstancias la distincion de ciertas variedades bien reconocidas, mediante distintos colores en el mapa, en medio de otras «rocas verdes», que á caso son solamente formas afaníticas de aquellas, tal vez hubiera aumentado la confusion, y pareció mas conveniente, señalar todas esas rocas, *por ahora*, con un mismo color.

El teatro principal de las rocas porfídicas y verdes se halla en las provincias meridionales de la República, en las del Azuay, de Loja y del Oro, y por esto la mayor parte de los ejemplos por alegar tomaremos de allá. En la mitad setentrional del pais quedan muy ocultadas debajo de los terrenos volcánicos, y en las faldas exteriores de la Cordillera occidental son poco estudiadas. Pero el que se encuentran tambien en esta última zona muy desarrolladas, y con gran variedad petrográfica, lo comprueban las muchísimas piedras rodadas y arrastradas por los rios occidentales. En todos los valles de las faldas occidentales de los Andes predominan los guijarros de pórfidos, porfiritas, dioritas y diabasas, mezclados con los de naturaleza volcánica, que derivan de las cumbres mas altas. Del terreno cretáceo, destruido por la erosion de los rios, se conservaron entre los guijarros solo los materiales muy duros, como el cuarzo de las vetas, las pizarras siliceas y areniscas muy duras, miéntras que las margas, areniscas flojas y pizarras blandas fueron reducidas á polvo y arena. Si uno estudiara solamente el terreno de acarreo en los valles inferiores, sin penetrar mas arriba á las faldas superiores, podria concluir de la abundancia de las rocas porfídicas y verdes, que toda la Cordillera se componga casi exclusivamente de ellas.

El pórfido propiamente dicho, que entre los arquitectos se conoce con el nombre de «porfido rojo» y entre los geólogos tiene el de *pórfido cuarzoso*, compone la mayor parte del canton de Zaruma, en donde llega á tener una importancia práctica muy grande, por cuanto las vetas de cuarzo *aurífero* arman en él. Tambien en el valle de Catamayo, con sus laderas áridas y desprovistas de vegetacion, se encuentran hermosas variedades del pórfido rojo. Con desarrollo típico se halla en el valle de Yunguilla (prov. del Azuay), y en ningun lugar se puede estudiarlo mejor, que en el puente de Ayabamba, donde el rio Rircay ha surcado una abra profunda en la peña viva. Este pórfido de Ayabamba forma una de las rocas mas hermosas de la República, y bien labrado y pulido podria rivalizar con los soberbios pórfidos empleados en los edificios de la antigua Roma. Sus elementos constitutivos se dan á conocer á primera vista; en una pasta criptocristalina, de un color rojo ó rosado, se destacan los cristales y fragmentos de cuarzo, feldespato (ortoclasa), mica negra y anfibola. Esta hermosa piedra, que á poca profundidad debajo de la superficie es muy compacta y fresca, merece ser utilizada en obras arquitectónicas.

Las porfiritas, que se distinguen de los pórfidos propios por contener otra especie de feldespato, es decir, la plagioclasa en lugar de la ortoclasa, se encuentran en muchos lugares y muy bien desarrolladas en el nudo de Tinajillas. En el descenso de este último punto á la quebrada de Shiña, valle superior del rio Leon, se puede colectar muchas variedades. En una

masa fundamental que es rojiza, gris, amarillenta ó verdosa y á la vista parece homogénea, se observan los fragmentos cristalinos de plagioclasa y comunmente de cuarzo, rara vez de mica y anfibola. La mayor parte de las porfiritas son cuarzosas; pero las hay tambien sin cuarzo visible, y entónces se parecen tanto á ciertas rocas volcánicas (andesitas), que es difícil distinguirlas, especialmente cuando no se puede estudiarlas «in situ» y en su yacimiento natural, sino solo en piedras rodadas y mezcladas con verdaderas andesitas, como sucede en algunos puntos de la provincia del Azuay.

La variedad hialina del pórfido, que se llama *Piedra-pez* (Pechstein, Retinita) es un vidrio natural, siendo para el pórfido lo que es la obsidiana y perlita para la andesita, se ha encontrado en el cerro de Molobog, en el camino entre Cañar y Azógues, y fué mencionada tambien por el doctor Reiss en su carta varias veces citada.

La diorita es talvez la «roca verde» mas divulgada en el Ecuador. Se halla en todas las variedades, desde la macrocristalina y porfiroídea, hasta la criptocristalina y afanítica, siendo en el caso último imposible de distinguirla de la diabasa, sin el exámen químico y microscópico. En la provincia de Loja y en el canton de Zaruma la he encontrado en varios puntos al lado de los pórfidos, ó intercalada á ellos, pero me parece, que hácia el Norte, donde los verdaderos pórfidos se hacen mas raros, la diorita es mas frecuente; así en la provincia del Azuay, donde compone la mayor parte de la Cordillera occidental.

Para el estudio de la *diorita* ningun lugar se adapta mejor que la carretera de Cuenca á Guayaquil, desde Sayausí hasta Quínoas. La roca se conoce con suma facilidad, cuando se presenta en su variedad típica; se compone de plagioclasa (oligoclasa) blanca y anfibola verde-negra, la última en prismas á veces bastante largos; á estos dos minerales característicos se asocia frecuentemente el cuarzo. — En todo el camino de Naranjal (respectivamente desde Chacayacu) á Cuenca se encuentran rocas dioríticas, pero en la superficie son tan descompuestas, que uno debe ser minerálogo bien ejercitado para reconocerlas. En la carretera hubo necesidad de cortar las peñas y de romper grandes pedrones mediante la pólvora, y de este modo los peones prepararon al geólogo, por decirlo así, una coleccion rica, en que puede estudiar todas las variedades de la diorita y los accidentes, que ofrece esta roca, mejor que en cualquier gabinete de mineralogía. — En este mismo lugar se ofrecen al estudio las rocas fragmentarias ó clásticas, que suelen acompañar las dioritas. Pues es de saber, que los antiguos pórfidos, porfiritas y dioritas presentan sus analogías con las rocas modernas volcánicas, en cuanto que de los materiales fragmentados y triturados se formaron tobas,

conglomeratos, brecchas etc. Como estas rocas, que podemos llamar secundarias ó regeneradas, son ménos duras y compactas que las primitivas de que derivan, sus minerales son mas expuestos á la descomposicion, y esta se anuncia en las porfídicas con un color rojizo (óxido de hierro), y en las dioríticas con un color verdoso (silicato de hierro). Muy hermosas son las brecchas dioríticas, que se encuentran en la carretera de Quinoas, y los fragmentos angulosos de diferente tamaño y forma y de varios matices, cementados por una toba fina, parecen á veces á una obra mosáica; tambien son bastante duras para que pudieran servir de materiales arquitectónicos y harian un efecto magnífico en la pilastrada de un edificio. — Otras tobas del mismo lugar se componen de un material mas fino y homogéneo, y se parecen mas bien á ciertas areniscas duras. Algunas de un color gris-verdoso me recordaron vivamente las piedras, de que se ha edificado el castillo de Inca-pirca, y que pertenecen á la misma clase de las tobas dioríticas; son muy ricas en cuarzo y casi tan duras que la diorita misma. Se vé que los Incas eran buenos arquitectos, hasta en la eleccion del material de construccion, que traian de léjos, pues no se encuentra en las cercanías de Inca-pirca, aunque no dudo, que la cantera se descubrirá algun dia en los cerros de Molobog ó de Huairapungo. La roca que compone el cerrito de Inca-pirca y en que se halla excavado el Inca-chungana, contiene tambien muchos materiales dioríticos y puede considerarse como una toba arenosa estratificada, que probablemente es un miembro de aquella formacion cretácea ambígua, que caracteriza la Cordillera occidental, como hemos visto mas arriba.

En el litoral se hallan las dioritas ya al pié de la Cordillera, representando las últimas proyecciones de ella, ya en forma de cúpulas aisladas en las llanuras, ya interrumpiendo las capas cretáceas. En la provincia del Guayas constan de rocas dioríticas los cerros de Taura (Masvale, Batang, Cimalon, Perequeté, Guabito), el aislado cerro de Zamborondon, los cerros al lado izquierdo del rio Daule, entre la Candelaria y Pula, con el cerro de Yolan, el de la Estacada y otros, los cerritos de Petrillo y del Martillo enfrente; finalmente varias cúpulas en el terreno cretáceo de la Cordillera de Chongon y de Juntas.

En la provincia de Manabí se hallan en el terreno cretáceo al Oeste de Jipijapa, especialmente en el Cerro bravo y en el de San Vicente, las dioritas y las tobas y conglomeratos dioríticos con un desarrollo muy singular, que recuerda vivamente las formaciones volcánicas. Cuando en 1871 visité por primera vez este terreno y entré en el hondo valle del rio Seco al pié del Cerro bravo, me creí trasladado á una de las quebradas en las faldas de nuestros volcanes andinos. Las altas paredes de ambos lados se componen de conglomeratos y brecchas, que se parecen á las tobas volcánicas con

pedazos de andesitas y lavas de toda clase; las tobas forman un manto grueso casi hasta la cúspide del cerro, y las tres puntas mas altas de este constituyen un hondon, ó una especie de cráter abierto hácia O. Para hacer mas completa la analogía, brotan, no muy léjos del cerro, en la quebrada de Choctete, unas fuentes cargadas de ácido sulfhídrico, y muy parecidas á las termales del Cotacachi. En la quebrada del rio seco, y al pié mismo del Cerro bravo, se encuentran fragmentos enormes de toba caliza, llena de restos orgánicos, que atestiguan, que aquí todavía en la época cuaternaria salieron fuentes cargadas de carbonato de cal. Á esto se agrega, que las variedades de piedras, examinadas en el lugar mismo, no contenian cuarzo, á lo ménos no lo dejaban conocer á la vista libre, y que muchas de ellas tenian el aspecto exterior de ciertas andesitas. Seducido por todas estas apariencias, tomé en efecto aquellos cerros de Jipijapa por antiguos volcanes andesíticos y manifesté esta opinion en una relacion, que escribí inmediatamente despues del viaje. Pero un exámen mas detenido de los materiales llevados á Quito, me convenció posteriormente de mi error, que revoqué en algunas publicaciones posteriores.[23] — La mayor parte de las muestras resultó de naturaleza *diorítica*, ó á lo ménos como perteneciente á las «rocas verdes», y algunas son verdaderas dioritas porfiroideas, aunque en todas el cuarzo es muy raro y solo accesorio.

Es muy probable, que despues del análisis química y microscópica, varias de las afanitas del litoral y de la sierra, que ahora llamamos dioritas, resultarán ser *diabasas* y *meláfidos*. Así ya sucedió con la roca negra, que se halla en la chorrera de Agua-clara, cerca de Puente de Chimbo, intercalada en el terreno cretáceo de la Cordillera occidental. Segun Siemiradski*), que la analizó, es una roca que tiene algunas propiedades de la diabasa, otras del basalto, miéntras que su hábito exterior recuerda ciertos meláfidos antiguos; él la llama *mesobasalto*. El feldespato se parece á la plagioclasa de las dioritas, pero segun la composicion química es probablemente anortita; los otros componentes son augita, anfibola, olivina y magnetita. En venas delgadas se halla la serpentina (un producto del metamorfismo) y como mineral accesorio he observado la pirita en bastante cantidad. Este último mineral, que parece no haberse encontrado en la muestra analizada por Siemiradski, porque no lo menciona, es interesante, por ser muy característico para todas las rocas verdes del litoral. Presentando la roca de Agua-clara mas propiedades de las antiguas rocas verdes, que de las volcánicas, y perteneciendo segun su yacimiento á la época cretácea, el señor Siemiradski tambien en su cartita debia señalarla entre las primeras y no con entre las últimas.

*) Ein Beitrag zur Kenntniss der typischen Andesitgesteine (Dorpat 1885), pág. 6.

El estudio teórico de las rocas porfídicas y verdes del Ecuador es muy interesante para el petrógrafo y le abre un campo muy vasto; pero en la práctica tienen mayor interes aquellos accidentes y productos, que el petrógrafo llamaria secundarios y subordinados. Si exceptuamos las piedras de cantera ó de construccion, ninguno de los minerales útiles que encontramos en las rocas porfídicas, pertenece á la constitucion primitiva de ellas, siendo todos unos productos secundarios, que derivan de la descomposicion química y del metamorfismo de los constitutivos primarios, ó minerales accesorios, que se han formado posteriormente en las vetas y filones metalíferos.

Los minerales principales, que entran en la composicion de las rocas porfídicas son: varios *feldespatos*, *anfibola*, *augita*, *mica*, *magnetita* (hierro magnético) y á veces *cuarzo*. Exceptuando los últimos dos, los demas son silicatos, que se constituyen de sílice, alúmina, óxido de hierro, cal, magnesia, potasa, soda y agua. Ahora bien, en la descomposicion química de las rocas, respectivamente de sus minerales constitutivos, que se verifica especialmente con ayuda del agua y del ácido carbónico, que contienen las combinaciones de silice, se transforman en las de ácido carbónico, en otras palabras, los silicatos en carbonatos; silicato de cal, magnesia, potasa etc. se convierte en carbonato de cal, magnesia, potasa etc. El óxido de hierro queda libre y el silicato de alúmina, recibiendo una determinada cantidad de agua, es la arcilla. Cuando esta descomposicion sucede en la superficie terrestre, los carbonatos serán llevados por las aguas (en forma de bicarbonatos disolubles), y queda como último resultado y resto solamente la arcilla con el óxido de hierro. Hé aquí la explicacion científica del origen de la arcilla roja, que encontramos en todas las montañas del territorio de los pórfidos, en donde no falta la humedad, y que es la causa principal de que los caminos con las lluvias se ponen tan malos, como he dicho en otro lugar. — El procedimiento de la descomposicion puede modificarse de mil modos, bajo circunstancias é influjos locales; así encontramos á veces en lugar del carbonato de cal el sulfato, que es yeso, en lugar del carbonato de magnesia, se ha formado tambien su silicato etc. El punto principal para la inteligencia del metamorfismo es, que los elementos que constituyen los minerales primitivos, salen de su combinacion quimica, capaces de entrar en varias nuevas combinaciones, que son enteramente distintas de las primeras. Lo que ántes estaba reunido y fijado en un solo mineral, se presenta dividido y aislado; y muchas veces las sustancias, que quedan inútiles en sus primeras combinaciones, se nos hacen provechosas en las segundas.

Como hemos dicho, el resultado final de la descomposicion de los pórfidos en la superficie terrestre, suele ser un depósito de arcilla (caolina, cuando es muy pura). Pero en la profundidad y en el interior de las rocas

el procedimiento se modifica algo, en cuanto los carbonatos y demas sustancias no serán llevadas por las aguas, y al contrario quedan esparcidas por la masa, ó formarán vetas y venas, cuando se presentan grietas y hendiduras ú otras cavidades, en donde pueden precipitarse. Así se explica el sinnúmero de *vetas* de distintas clases en este terreno, y tambien la mayoría de las venas de cuarzo (sílice), que pertenecen a esta categoría; pues aunque las rocas son generalmente *básicas*, no conteniendo en su estado fresco mucha sílice *libre*, sinembargo en la metamórfosis de los silicatos esta se suelta, y la que no entra en nuevas combinaciones, queda supérflua y sirve para rellenar las grietas de las rocas.

Hay que advertir, que la transformacion superficial en arcilla se verifica solamente en los lugares húmedos, como en las montañas cubiertas de bosques del canton de Zaruma, y en las alturas en que llueve frecuentemente. En lugares muy secos, como en los valles de Yunguilla, Catamayo, de Casanga, de Calvas etc., aunque el terreno se compone de las mismas rocas, no se observa esta arcilla, ó solamente por excepcion. La descomposicion se manifiesta allá de otra manera, resquebrajándose y deshaciéndose las rocas en fragmentos y pedacitos irregulares, cascajo y arena (conforme lo hemos visto tambien en el granito de Juntas). Esta diferencia notable en la descomposicion de un mismo terreno se observa muy bien subiendo, por ejemplo, del valle de Calvas á las alturas de Cariamanga ó del de Catamayo á Catacocha; á medida que aumenta la humedad, y por consiguiente la vejetacion, vá desapareciendo la arena y el cascajo seco, y vá aumentándose la arcilla y el lodo en los caminos.

Entre los minerales útiles de este terreno nombraremos en primer lugar la *caolina ó tierra de porcelana*, que debe su origen igualmente á la descomposicion química de los minerales, sobre todo de los feldespatos, y tiene tanta afinidad con la arcilla comun, que podemos llamarla arcilla químicamente pura y libre de óxido de hierro y de cal. La caolina abunda en la provincia de Loja y se conoce allá bajo el nombre de «creda» ó simplemente «tierra blanca». Por lo comun son las vetas de pórfido, que atraviesan el pórfido mismo ó las esquistas antiguas, las que se han transformado en caolina; así por ejemplo, en el camino de La Toma al Villonaco, en Sacama entre Loja y Juntas, cerca de Zaraguro etc. El material mas puro, blanco como nieve, que puede rivalizar con la mejor caolina de la China, se halla en la falda del cerro Chalalapo, $^1/_4$ legua al Sur de la hacienda Palmira *en el valle de Piscobamba*, en un macizo de pórfido descompuesto. El depósito es abundante y daria sin duda una porcelana fina y superior. Las variedades mas impuras (y hay todas las transiciones hasta la arcilla ordinaria) podrian ser empleadas en la fabricacion de ladrillos refractarios, y cuanto

mas blancas y libres de óxido de hierro, tanto ménos serán fusibles y tanto mas refractarias. — Nódulos de caolina muy pura y pseudomórfosis segun feldespato se encuentran en algunas vetas de cuarzo, como tambien en la mina Portovelo cerca de Zaruma.

Algunas sustancias mas raras, pero mineralógicamente interesantes (y todas ellas son productos de descomposicion de los pórfidos), mencionarémos aquí en continuacion de la caolina. Cerca de Gonzanamá el pórfido aloja riñones y venas de un hidrosilicato de magnesia y alúmina, que segun todas sus propiedades físicas y reacciones químicas pertenece á la *saponita* ó *piotina* (jabon mineral). La sustancia es amorfa, muy blanda (dureza=1), blanca ó algo agrisada, de tacto untuoso como jabon, y se pega á la lengua. Al soplete se funde con alguna dificultad en un vidrio poroso, en el matraz dá mucha agua y se enegrece. No se disuelve en el ácido clorhídrico, pero se descompone en el sulfúrico. La saponita es un mineral bastante raro; en Inglaterra se usa como ingrediente en la fabricacion de porcelana.

En la misma region de Gonzanamá se encuentran vetas de *bol,* que por sus propiedades físicas tiene mucha analogía con el mineral precedente, pero es un hidrosilicato de alúmina y hierro, y se distingue fácilmente de la saponita por su color pardo de castaña. Echándolo en agua se deshace con chisporroteo en pedacitos pequeños.

Otro mineral no frecuente se halla en Verde-rumi, cerca de Paccha, canton Zaruma, que á primera vista habia tomado por esteatita, pero los exactos ensayos mineralógicos comprobaron que es la llamada *agalmatolita,* ó mas bien una variedad compacta de la *pirofilita.* Este mineral es de un color hermoso verde-manzana ó verde-esmeralda, con manchas y venas de color gris y algo encarnado; es transluciente, blando (dureza=2, ó de yeso), de tacto suave y algo untuoso; su textura es criptocristalina, en apariencia amorfa, y con una buena lente se vé, que se compone de hojitas y fibras muy finas, que tienen lustre de nácar. En el matraz dá bastante agua, y al soplete se vuelve blanco sin fundirse; en el ácido clorhídrico no se disuelve, ni se descolora. Químicamente es un hidrosilicato de alúmina, como la caolina, pero con mas de sílice y ménos de agua. Los habitantes creen que es una mina de esmeralda («esmeralda tierna»). El uso, que se podria hacer de ella, es para fabricar pequeñas estátuas, vasos y utensilios de adorno, como los chinos usan la agalmatolita y otras piedras blandas y de hermosos colores. Pertenece mas bien á las curiosidades mineralógicas, así como el mineral que sigue:

La *xilotila,* que imita con su estructura fibrosa y tambien con su color pardo perfectamente la madera fósil. Se encuentra en planchitas y tablitas delgadas, rellenando las grietas de un pórfido cobrizo cerca de la hacienda

Juánes en el valle de Catamayo, del que tendremos que hablar mas tarde. Es un hidrosilicato de magnesia y hierro, que sin duda debe su origen á la descomposicion de la anfibola.

Este último mineral, la anfibola, se halla tambien en su estado fresco en masas considerables, componiendo algunas vetas en Palto cerca de Paccha. Es la variedad que se llama *tremolita,* y está asociada con hierro magnético y cuarzo. Increible es, como la gente puede tomar esta sustancia pesada é infusible por el verdadero carbon de piedra, y aun mas incomprensible, como algunos «mineros» pudieron fundar sus esperanzas en esas «minas de carbon de Palto». — En toda la provincia de Loja no hay carbon de piedra, fuera de la poca lignita de que hablaremos mas tarde.

Vetas de carbonato y sulfato de cal (piedra caliza y yeso) pertenecen á los fenómenos mas frecuentes en este terreno y son, como las de cuarzo, productos inmediatos de la metamórfosis química de los pórfidos. No rara vez se hallan pedazos de cal y yeso esparcidos en la arcilla y en la arena y cascajo que cubren las rocas; pero basta remover estos materiales y se descubrirán en la peña viva descompuesta las venas, de que derivan aquellos fragmentos. Rara vez las vetas son tan abundantes, que costeen el trabajo de la explotacion, y como el fenómeno es demasiado comun, no citaremos muchas localidades especiales. Solo un lugar merece una atencion especial. Al NO de Quito, y al Oeste del Pululagua, donde en la cercanía de Calacalí acaban las rocas volcánicas y comienza el terreno cretáceo, atravesado por rocas verdes, se halla en una de estas últimas una veta muy ancha de *alabastro* (yeso granoso-cristalino) que desde tiempos inmemorables se explota en pequeñas cantidades para quemar yeso y venderlo en Quito. He visto trozos grandes, blancos como nieve y enteramente puros, que se parecen al marmol de Carrara (pero son mucho mas blandos), y bien podrian emplearse tambien para pequeñas obras de estatuaria.*)

Muy interesantes son *las vetas de baritina* (sulfato de baria) que encontré en dos localidades, una en el canton de Zaruma, y otra en la provincia de Cañar. — En el cerrito de *Zarum-urcu* cerca de Zaruma, que consta de pórfido descompuesto, se vé en la falda oriental una veta, que se distingue de otras de esta region por su posicion horizontal y por su composicion anormal. El mineral, que la forma, es espato de barita ó baritina, teñida exteriormente de rojo por el peróxido de hierro, que la acompaña. Por el gran peso especifico (4,5) que es propio á este mineral, lo tomaron algunos mineros in-

*) Los «alabastros» de Cuenca y de otras localidades, pertenecen á las tobas calizas de estructura granoso-cristalina, de consiguiente son carbonato de cal. El alabastro verdadero siempre es sulfato de cal (yeso).

expertos por una sustancia metálica, hablando unos de una mina de mercurio, otras de arsénico etc. La veta no contiene ningun metal, fuera del óxido de fierro ya mencionado, que en algunos puntos toma un color rojo tan subido, que se parece algo al cinabrio. La baritina es cristalizada, y forma los cristales grandes que le son propios. De la disposicion entrecruzada de los cristales nace una masa reticular y celular, cuyos mallas están llenas de ocre (óxido de hierro terroso). La veta tiene la potencia de tres cuartos de un metro, y sigue la direccion horizontal. Puede ser, que esta excepcion de la regla sea solo aparente, y que por una fuerte dislocacion del terreno la posicion originalmente vertical se haya cambiada en la horizontal. Precisamente en aquellas faldas del Zarum-urcu se observan varias señales de grandes derrumbos; por lo demas la veta es visible por una extension muy pequeña. El origen de la baritina del terreno porfídico es difícil de explicar, porque los pórfidos no contienen el sulfato de baria en cantidades perceptibles.

La segunda localidad, en que se encuentra la baritina, es el cerro de *Pilzhun* al NE de Azógues. Este es un cerro alto y muy extenso, en cuyas faldas opuestas nacen las cabeceras del rio Tabacay y del de Taday. Entre las rocas porfídicas que le componen, predominan las dioríticas, pero muy descompuestas en la superficie. En varios puntos se observa, que unas cuchillas ó crestas sobresalen como murallas de 1 á 3 metros de ancho, la superficie descompuesta, y atraviesan el cerro de S á N, otras de E á O. Estas son vetas de pórfido silicificado y de cuarzo y baritina, que resisten mejor á las influencias atmosféricas, que destruyen la roca adyacente. La masa principal de estas vetas se compone de cuarzo, pero á veces están llenas de nódulos y riñones de una sustancia blanca y friable, que es caolina y el resíduo de pedazos de porfido (ó diorita) metamorfizado. La baritina acompaña el cuarzo en hilos y masas reticulares, y prevalece en algunas vetas sobre él. Los filones de Pilzhun se distinguen del de Zarum-urcu no solamente por la presencia de cuarzo, sino tambien y especialmente por ser ricos en minerales metálicos, piritas, y combinaciones de cobre y plata con antimonio y arsénico (Tetraedrita, Fahlerz). Véase sobre estas minas el Suplemento No. 24.

Entre los minerales accesorios y no-metálicos de las rocas porfídicas, merece todavía una mencion *el grenate*, aunque lo encontré solo en una localidad, no muy léjos y al Oeste del Pilzhun, en el rio Tabacay. Este rio corre en su curso inferior por la arenisca de Azógues, pero sus cabeceras nacen en el terreno porfídico, y por esto lleva en su curso superior solamente guijarros y pedrones de pórfido, porfirita y diorita, arrastrados por el rio de Nudpud y el Carihuaray. Poco ántes de llegar al punto de reunion de estos dos rios, que forman el Tabacay, se pasa un pequeño riachuelo,

que se precipita de una quebrada de la ladera occidental del valle, y lleva en su arena unas piedritas rojas muy brillantes. Son cristalitos bien desarrollados que desde luego y especialmente con ayuda de la lente, dan á conocer el dodecaedro, forma característica del *grenate*, y el grado de la dureza así como todo el exámen mineralógico prueba, que en efecto es este mineral y no rubí, como muchos han creido. Es la variedad del grenate que se llama *piropo*, de un color rojo oscuro de sangre, pero los cristalitos son tan pequeños, que su diámetro apénas alcanza un milímetro y comunmente ménos, de manera que no son de algun valor ni mérito. El orígen de este granate ha de buscarse en las rocas porfídicas descompuestas de la altura de que viene el arroyuelo; en ellas forma un mineral accesorio, que se conserva, como tambien el cuarzo, en la descomposicion general que sufren los demas constitutivos, y despues llega por el mismo mecanismo del agua á la arena del rio, como el oro á los lavaderos. Estos grenates recuerdan los mas grandes, que se hallan en el rio Mayo en la provincia de Pasto, asociados con rubíes y zafiros, pues allá se derivan del mismo modo de un pórfido descompuesto en las orillas del rio.

Los minerales de que hemos hablado hasta ahora, pertenecen á la clase de los no-metálicos. Por su orígen análogo añadiremos á ellos *el hierro.* Algunos silicatos constitutivos de los pórfidos contienen algo de hierro, y la *magnetita* (hierro magnético) que nunca falta, es un compuesto de su protóxido y peróxido. Ademas la *pirita* (súlfuro de hierro) es un mineral accesorio tan frecuente en estas rocas, que rarísimas son las piedras, que no presenten algunas partículas de ella, miéntras no están demasiado descompuestas. De todos estos minerales se forma durante la metamórfosis de las rocas *el peróxido hidratado de hierro* ó, en casos mas raros, *el peróxido ánhidro.* El primero se presenta ya en forma cristalina compacta (limonita), ya en el estado terroso (ocre), y es ha sustancia ubiquitaria, por decirlo así, que á las arcillas, al cuarzo y á los demas minerales de las vetas, y en fin á todo el terreno comunica el color amarillo rojizo, rojo oscuro, y pardo, ademas de formar por sí solo vetas y depósitos gruesos. Pero, aunque no faltan lugares, en donde el hierro se encuentra en cantidades explotables, sinembargo por razones demasiado patentes no hay que esperar que la industria minera se dirigirá jamas á este metal, que podria explotarse en varios otros puntos de la República bajo circunstancias mucho mas favorables. La transformacion del súlfuro de hierro en el peróxido es un hecho geológico, y puede observarse en todos sus estados sucesivos, hasta la pseudomórfosis completa. En este procedimiento se suelta el azufre y entra inmediatamente en nuevas combinaciones químicas con otros elementos, las cuales pueden explicarnos algunos fenómenos. Así sabemos pues, de donde proviene *el*

ácido sulfúrico, que ocasiona la formacion del sulfato de cal (yeso), y tambien la de la caparrosa (sulfato de hierro), que eflorece de vez en cuando en las rocas descompuestas. Igualmente podemos derivar, sin temor de padecer una equivocacion, el *hidrógeno sulfurado* de algunas fuentes de la misma descomposicion de la pirita. Hé aquí un solo ejemplo: media legua al Sur de Ayabamba, en el valle del riachuelo de Ayabamba, no léjos del lugar de la confluencia de este con el rio Bono, se halla *una fuente termal.* En todas sus inmediaciones se percibe el fuerte y desagradable olor de hidrógeno sulfurado, y el sabor del agua indica que está cargada de él y de ácido carbónico. La temperatura del agua es en el punto de su salida de $35^1/_2$° centígrados. Esta fuente nace de una veta de cuarzo en un pórfido descompuesto, que está llena de pirita y contiene un poco de oro, como casi todas las vetas de aquella region.

Los minerales descritos hasta ahora, traen su origen del terreno porfídico mismo, siendo partes esenciales ó accesorias de él, ó derivando á lo ménos de ellas por una simple transformacion química que llamamos metamórfosis. Las sustancias de que trataremos en seguida, son mas bien ajenas á este terreno y heterogéneas, y geológicamente consideradas deben llamarse puramente accidentales, aunque en el campo de la práctica son muy principales. Para no perdernos en el laberinto de las teorías científicas respecto á su orígen, no hablaremos ahora del cómo y cuando dichas sustancias han llegado á su actual yacimiento y posicion, y nos ocuparemos de ellas como dadas, y segun sus actuales relaciones. Esta categoría se constituye de sustancias metálicas, á saber de los diferentes minerales de *oro, plata, platina, cobre, plomo, zink, antimonio y arsénico.*

El oro se halla en estado nativo, y solamente ligado con plata; otros minerales de oro no se conocen en nuestro terreno porfídico. *La plata* se encuentra rara vez en estado nativo, y entónces comunmente ligada al oro; las mas veces se halla en forma de súlfuro de plata en la galena (súlfuro de plomo), y en combinacion con cobre, antimonio y arsénico, constituyendo la tetraedrita (Fahlerz, cobre gris). *El cobre* ofrece la mayor variedad de minerales, hallándose nativo, en forma de óxido, súlfuro, cloruro, carbonato, y en la tetraedrita. *El plomo* se presenta con mas frecuencia en forma de súlfuro de plomo (galena), rara vez en la del carbonato y como cloro-carbonatado. *Del zink* encontré hasta ahora solamente el súlfuro (la blenda). Finalmente *el antimonio y arsénico* entran en la composicion de la tetraedrita, como ya queda dicho; pero ambos metales no son frecuentes en nuestras minas. — *La platina* no se ha observado todavía en el terreno porfídico mismo, sino solo en los lavaderos de oro de la provincia de Esmeráldas. Pero como el material de estos lavaderos se deriva de la Cor-

dillera occidental, tan rica en rocas verdes y profídicas, la platina debe hallarse en ellas de algun modo, como el oro.

Los metales enumerados se hallan en *vetas y filones* (casi siempre con cuarzo), que atraviesan los terrenos porfídicos. El rumbo general de las vetas es con pocas excepciones el de S á N, quiere decir, que siguen el rumbo general de las Cordilleras principales de los Andes, aun cuando se hallan en ramales ó nudos transversales, cuyos ejes tienen otro rumbo. Muchos de los filones son verticales, pero regularmente se hallan con una inclinacion de pocos á muchos grados al Este (rara vez al Oeste). Su espesor ó potencia llega de algunos centímetros á 3 ó 4 metros. Las vetas y filones se llaman *minas*, cuando contienen uno que otro metal en cantidades explotables. Segun nuestro conocimiento de las minas del terreno porfídico, solo las de oro y de plata son de importancia práctica *en las circunstancias actuales* del Ecuador; el cobre se puede explotar, cuando está asociado con oro y plata; los demas metales, ménos valiosos, *por ahora* no se prestan á una explotacion ventajosa, ya porque los depósitos, descubiertos hasta ahora, son poco abundantes, ya por la dificultad y lo costoso de la explotacion, que en dichas circunstancias actuales del pais (especialmente por la falta de buenas vias de comunicacion) no recompensaria los gastos. — Creo haber observado, que el oro se halla con preferencia en el terreno de los pórfidos verdaderos (pórfido cuarzoso), y la plata prefiere las rocas verdes y dioritícas; así p. ej. arman en el primero las mejores minas de oro de Zaruma, y en las segundas todas las minas antiguas de plata en las provincias de Cañar y del Azuay, entre ellas la afamada de Pilzhun, y varias otras de la provincia de Loja.

Es sumamente difícil, ó mejor dicho, por ahora imposible, dar una descripcion algo completa de las minas del Ecuador. No se puede estudiar y describir las minas, sino cuando ya están abiertas y por algun tiempo en explotacion, es decir, cuando por pozos y galerias subterráneas son accesibles al estudio mineralógico, químico y estatigráfico. Esta condicion falta en las minas del Ecuador, que con pocas excepciones no conocemos, sino por sus afloramientos en la superficie, ó por los derrumbados y aguados trabajos de siglos pasados. Cuando en 1876 comencé el estudio de las minas, ni una sola en toda la República estaba en explotacion, y los trabajos de exploracion hechos en unas pocas, eran superficiales y del todo insuficientes. Verdad es, que desde entónces acá se han hecho estudios serios y formales en algunos puntos de las provincias meridionales, que aclararon mucho la situacion, y aun entraron algunas minas en el estado de explotacion. Pero con todo esto, las observaciones y resultados son todavía muy locales, para sacar de ellos deducciones generales. Para referir esos estudios deberiamos

entrar en las particularidades de cada mina examinada, lo que excederia los límites de la parte general de esta obra; pero siendo ellos del otro lado de mucho interes para los mineros y hombres de ciencia, me he decidido á ofrecerles en los «Suplementos» una série de observaciones importantes.[24]

No cabe duda, que los distritos mineros mas importantes se hallan en la mitad meridional de la República, al S del Azuay, siendo las minas muy raras en la parte setentrional, por la misma razon indicada mas arriba, por la cual las rocas porfídicas y verdes aquí tienen menor extension superficial (están cubiertas por el terreno volcánico). Se habla de antiguas minas de plata (y de oro y cobre?) en las cercanías de Simiátug, Sigchos, Tagualó, Angamarca, Macuchi etc., pero no las conocemos, nadie las ha estudiado en este siglo. Por ahora los distritos mas importantes son el aurífero de Zaruma, y el argentífero de Pilzhun en la provincia de Cañar.

Capítulo V.

La formacion terciaria.

Los terrenos terciarios encontramos en el Ecuador desarrollados de dos modos distintos: en las provincias litorales constan de capas sedimentarias *marinas,* y en algunas hoyas del pais interandino de depósitos de agua dulce, ó de capas *lacustres.* Estas dos clases de terrenos se diferencian mucho entre si, y debemos tratarlas separadamente.

A. La formacion terciaria marina.

Esta puede llamarse la formacion fundamental de las provincias de Esmeráldas y Manabí, puesto que las mas antiguas, que probablemente existen en mayores profundidades, se ocultan á nuestra vista; solo la cretácea se observa en la superficie en la parte meridional de la provincia de Manabí. — La demarcacion del terreno terciario en el mapa geognóstico se dificulta mucho, porque los materiales, que lo componen, apénas se distinguen de los de la formacion cuaternaria marina. Cuando faltan los fósiles caracteristicos — y esto es lo mas comun —, y cuando no encontramos las capas con yacimiento *discordante* debajo de las sobrepuestas modernas, algunas veces la distincion es imposible. Por esto sea advertido, que talvez algunos de los terrenos, que en el mapa he señalado como terciarios, resultarán, con un estudio ulterior, ser cuaternarios, y al reves, que algunas capas, que hoy considero como cuaternarias, serán terciarias. He aplicado el color terciario á aquellas regiones, donde con mas frecuencia encontré en los valles y barrancos de los rios las capas marinas con fuerte inclinacion, aunque las lomas intermedias se hallan muchas veces en la superficie cubiertas de capas evidentemente mas modernas.

En la costa de la provincia del Guayas (canton de Stª. Elena) existe la formacion terciaria debajo de la cuaternaria, y se descubre solamente en pocos puntos bajos, á la orilla del mar y en algunas quebradas hondas.

Así, por ejemplo, cerca de la Punta de Cangrejo, al NE de la bahía de Stª. Elena, se observan «las cabezas» ó extremidades de capas areniscas levantadas casi verticalmente. Como las capas cuaternarias cubren estas cabezas en posicion discordante, casi horizontal, se sigue que dichas areniscas pertenecen á una época anterior, puesto que al tiempo en que se depositaron las cuaternarias, ya se hallaban en el estado levantado. La arenisca de que hablamos, es mas compacta y dura, que la cuaternaria, y vá alternando con arcillas arenosas de un color gris ó azulado, igualmente con unas capas muy delgadas de sustancias bituminosas (lignita). No pude encontrar ningun fósil, que me hubiera aclarado la posicion y la edad geológica de estas capas. Las adjudico á la formacion terciaria, porque llevan un carácter petrográfico muy distinto del de la formacion cretácea del litoral, y en todo recuerdan los terrenos terciarios.

Las mismas capas descritas se encuentran unas 4 leguas al E de Stª. Elena, en el fondo de una quebrada ancha, en que surgen las fuentes termales y el «volcancito» de San Vicente, que conocermos mas tarde. — Ademas me inclino á creer, que ciertas capas arenosas fuertemente inclinadas, que se hallan hácia el pié de la Cordillera de Colonche, pertenezcan al mismo sistema terciario.

Un campo mejor para su estudio nos ofrece la provincia de Esmeráldas. Doquiera que las aguas han removido la tierra vejetal de las laderas de las montañas, y donde los rios han surcado los terrenos aluviales hasta cierta profundidad, siempre se descubre la misma formacion marina, con los mismos caracteres petrográficos, desde la costa marina hasta los piés de los Andes, desde el nivel del mar hasta la altura de mas de 300 metros. Todas las montañas y todas las colinas se componen de ella, aunque en su superficie muchas veces estén cubiertas de capas mas recientes; y la formacion marina desempeña este mismo papel por una gran parte de la provincia de Manabí hácia el Sur. Su estudio se facilita mas en las cercanías de la costa, en donde las posteriores formaciones fluviales se hallan ménos desarrolladas, y en donde se encuentran con mas frecuencia perfiles instructivos en las barrancas profundas.

El carácter petrográfico de esta formacion es bastante sencillo y monótono, y donde se manifiesta mas variado, los cambios se refieren casi siempre al desarrollo físico y exterior de los materiales, y no á su composicion química. Podemos establecer dos clases de rocas constituyentes: *areniscas y arcillas pizarrosas.* Aunque ambas se distinguen muy bien en su desarrollo típico, existen sinembargo tantas formas intermedias y transiciones, que seria imposible fijar con exactitud sus límites; pues las areniscas se vuelven á veces muy arcillosas y margosas, y las arcillas á su vez arenosas.

Las areniscas son generalmente muy cuarzosas, de grano grueso, y en este caso muy duras; á veces se convierten en verdaderos conglomeratos, llegando las partes constituyentes al tamaño de una nuez ó de un puño. En el caso contrario, es decir, cuando el grano es muy fino, las areniscas son comunmente arcillosas y margosas, ora duras, ora blandas, y se dejan hender como las pizarras, en lajas mas ó ménos delgadas. El color de las areniscas varía desde el gris claro hasta el pardo oscuro, y depende no solamente del color de los granos, sino tambien del del cemento, que los conglutina, y que muchas veces es ferruginoso.

Las arcillas suelen tener un color mas claro que las areniscas, y en la costa se ven á veces capas casi blancas; sinembargo algunas se encuentran tan impregnadas del hidróxido de fierro, que se vuelven rojas y pardas. Su material no se distingue químicamente del de las areniscas, solo que las partículas constitutivas son sumamente finas y casi imperceptibles. Si á las areniscas podemos llamar arena cementada, las arcillas son barro endurecido. Entrando en la composicion de la arcilla mucha arena fina, salen esas formas intermedias, que con igual razon podemos llamar arenisca arcillosa ó arcilla arenosa, y que son sumamente frecuentes.*)

Estas dos clases de rocas, las areniscas y las arcillas pizarrosas, acompañan al geólogo con desesperada monotonía por todas partes, y es muy raro que se observe entre ellas otro material subordinado y accidental, excepto *el yeso,* que es frecuente en las barrancas de la costa, en donde suele llenar las hendiduras que atraviesan las capas. Cuando estas, por la accion de las aguas y de la atmósfera, se descomponen y se disuelven en la superficie, las placas de yeso cristalino y trasparente se encuentran diseminadas en las laderas y en las playas del mar. Pero en ningun lugar se halla el yeso en cantidad suficiente, que consienta pensar en su explotacion; pues las venas son aisladas, irregulares y comunmente no tienen mas que algunas líneas ó una pulgada de espesor.

En algunos lugares las capas de esta formacion son bituminosas, lo que se manifiesta por un color negrusco, y en la cercanía de tales localidades se encuentran en la arenisca ó arcilla algunos troncos de árboles carbonizados, es decir, transformados en *lignita.* Aislados se encuentran estos troncos en muchísimos lugares, por ejemplo, inmediatamente arriba de Esmeráldas, en el primer cerro, al lado izquierdo del rio, donde casi al nivel del agua se halla un hermoso perfil de la formacion marina. Pero despósitos mayores

*) Las piedras de esta clase, que tienen un grano fino é igual, que no son demasiado duras ni demasiado blandas, sirvieron con preferencia á los indios antiguos del litoral para sus pequeñas esculturas (figuras de ídolos, hombres, animales, y varios utensilios), como lo comprueban los hallazgos en las huacas.

y explotables de lignita no he encontrado. La acumulacion mas considerable de tales palos carbonizados, que he visto, existe cerca de Pedernales, un poco al Norte de la Punta Surones, en la barranca de la costa; pero ni en esta localidad el material es explotable, porque la lignita no forma capas contínuas y regulares de algun espesor, sino manchas irregulares y pequeñas. — La presencia de palos carbonizados en la formacion marina no tiene nada de extraordinario. Todos los que han viajado en las playas del mar, habrán visto los muchos palos, que las olas botan á la orilla, sobre todo en las ensenadas. Algunos se pudren y se deshacen, pero otros se entierran en la arena y se conservan, merced á la lenta transformacion química que sufren, y que es una verdadera combustion ó carbonizacion. No falta sino que la arena suelta se consolide por la intervencion de un cimiento, para tener una arenisca moderna con lignita, que no se distingue de la antigua, de que tratamos ahora.

Un accidente, que mas bien se refiere á la forma exterior que á la constitucion química del material, consiste en *enormes riñones*, que unas veces se encuentran aislados, otras y las mas veces acumulados en ciertos estratos de la formacion marina. Estas concreciones son grandes, midiendo comunmente uno á dos metros de diámetro; su forma es elíptica, algo aplastada, su estructura y fragmentacion concéntrica. La sustancia de que se componen, es idéntica con la que las rodea, es decir, una arenisca arcillosa y margosa; pero lo curioso es, que el material de los estratos que contienen muchos riñones, suele ser muy fofo y suelto, como si todo el cimiento hubiese servido solamente para formar esas concreciones duras. El núcleo y el centro de ellas no tiene otra composicion que las cortezas exteriores, y es difícil decir, cual haya sido el primer motivo de la atraccion concéntrica de esta formacion particular. El cimiento es muy ferruginoso, lo que se manifiesta por el color, sobre todo cuando los riñones principian á descomponerse. — Este fenómeno se puede observar en escala grande en la costa entre Esmeráldas y Atacámes, especialmente en la Punta Gorda, en donde se halla un estrato horizontal de 3 metros de potencia con muchísimas y muy grandes concreciones, unos 20 piés sobre la playa. Un perfil casi igual al de la Punta Gorda encontré en el valle del Esmeráldas, en la cercanía de la boca del Guallabamba.

La estratificacion de la formacion marina se puede estudiar mejor en un viaje á lo largo de la costa, pues desde el rio de Vainillas al Norte, hasta el Cabo Pasado, tenemos á la izquierda un perfil casi vertical de 7 hasta 100 metros de altura, que solamente por las quebradas de los rios litorales se halla interrumpido. Se observa primero, que las capas de las areniscas y de las arcillas se repiten indistintamente en todos los horizontes, alternando

infinitas veces estas con aquellas, ya en bancos gruesos, ya en fajas delgadísimas, sin regla alguna. El yacimiento de las capas es generalmente horizontal, sobre todo en las regiones bajas, y cuando se hallan inclinadas, buzan casi siempre hácia el Oeste con un ángulo moderado (de 10 á 30 grados); muy raras son las excepciones, en que el buzamiento es mas rápido. Seducido por ciertas consideraciones teóricas se podria creer, que la inclinacion será tanto mas fuerte, cuanto mas alto es el terreno y cuanto mas se acerca al pié de la gran Cordillera de los Andes; sinembargo la experiencia y observacion directa no ha confirmado esta suposicion, pues en los valles superiores de los rios las dislocaciones no son mas frecuentes que en la costa, y en el punto mas lejano, en que pude observar la formacion marina, es decir, en los lechos del Silanchi y del Caoni, encontré las capas enteramente horizontales, así como tambien en el Cachabí superior y en el Quinindé. La mayor parte de los rios han excavado sus cauces, á lo ménos en sus cursos superiores, en esta formacion; pero como las diferentes capas no son de la misma dureza y no oponen la misma resistencia á la erosion del agua, la excavacion procede con desigualdad en los diferentes puntos, y de aquí se derivan los muchos raudales y saltos que caracterizan la mayor parte de los rios de la provincia. — Con el mismo principio se explican las lajas en las playas del mar, en la zona que está expuesta á las alternativas de las mareas, esas lajas que son el obstáculo mas grande para los viajantes á caballo, cuando no están cubiertas de arena, porque son sumamente resbalosas á consecuencia de la mucosidad que las plantas y animales marinos depositan sobre ellas.

No conocemos *la potencia total* de la formacion marina, porque en ningun lugar se descubre la base de ella y no sabemos á qué profundidades baja. En algunos perfiles altos de capas horizontales he calculado la potencia en mas de 100 metros; pero atendida la altura considerable de algunas montañas que se componen de esta formacion, debemos suponer, que su potencia total en término medio no podrá tener ménos de 200 metros, y probablemente tiene mucho mas.

Del carácter paleontológico tengo poco que decir por la gran escasez de fósiles, lo que es tanto mas sensible, cuanto que de él depende en primer lugar la determinacion de la edad geológica de una formacion. — Muy rara vez se encuentra en las areniscas una concha, un caracol ú otro resto animal, y aun entónces en un estado tan fragmentario y tan mal conservado, que no es posible determinar las especies. Las arcillas esquistosas parecen ser todavía mas escasas de fósiles. Sinembargo, por imperfectos que sean los restos encontrados, se puede evidenciar con ellos, que toda esta formacion es *marina*, que se ha depositado en el fondo de un mar. — En una sola

localidad encontré los fósiles mas frecuentes y mejor conservados, y este lugar se halla al lado del pueblecillo de Uimbí, unas siete leguas distante de la costa, y 30 metros sobre el actual nivel del mar. Allí debajo de los bancos diluviales auríferos sigue la arenisca marina con yacimiento discordante y algo inclinado, es de un grano muy fino y contiene muchas hojitas de mica, su color es gris claro tirando al verdoso, y su consistencia es tan blanda que deja cortarse con el cuchillo y triturarse entre los dedos. En esta arenisca los conquilios marinos han conservado perfectamente toda su forma, pero han perdido sus colores y en gran parte su consistencia, hallándose como calcinados y muy quebradizos, excepto las conchas del género Anomia, que tienen todavía su primitiva dureza y hasta el lustre nacarino. El modo, como las conchas se hallan acumuladas en esa capa de arenisca, no deja duda ninguna, de que aquí tenemos el depósito de una orilla ó pequeña ensenada del antiguo océano terciario. Millares de pequeños fragmentos se hallan apénas cimentadas por un poco de arena, é indivíduos enteros, sobre todo de las conchas mayores, son raros, exactamente como lo observamos en las acumulaciones de conchas, que botan las olas del océano actual en las playas.

Hé aquí los géneros principales, que pude determinar en la arenisca de Uimbí:

Turritella	*Vermetus*	*Leda*
Natica	*Dentalium*	*Mactra*
Fusus	*Anomia*	*Tellina*
Tritonium	*Chama*	*Cardium*
Pileopsis	*Arca*	*Solen*
Turbonilla	*Corbula.*	

Dientes de tiburones, muy bien conservados, que encontré entre los fragmentos de las conchas, son hasta ahora los únicos restos de animales vertebrados en esta formacion.

Si atribuyo la formacion marina *al período terciario,* me apoya primero en su estratificacion, que en todas partes, en que las capas se hallan inclinadas, es *discordante* con la del terreno cuaternario ó diluvial que la cubre. La formacion terciaria no solamente se habia levantado, sino en gran parte destruido por la erosion de las aguas, cuando vinieron las capas cuaternarias á depositarse sobre ella. A este argumento estratigráfico, que de suyo no es convincente (— la formacion siempre podria ser mas antigua —), accede el argumento paleontológico. Con toda seguridad puedo decir, que los fósiles *no* llevan el carácter mesozócico, es decir, que la formacion no puede pertencer á una de las que preceden al período terciario, por ejemplo,

á la cretácea. — No con la misma seguridad quisiera afirmar que la fauna de Uimbí no pueda pertenecer tampoco al período cuaternario mas antiguo. Para esta asercion no tenía hasta ahora mas que argumentos de probabilidad. No hay duda, que cualquier geólogo, que esté algo familiarizado con los fósiles de los terrenos terciarios de Europa, á primera vista dirá, que los de Uimbí presentan una *fácies* terciaria; pero sabido es tambien, cuan difícil es clasificar un terreno terciario, cuyos fósiles pertenecen casi exclusivamente á las clases inferiores del reino animal, habiendo sido los organismos inferiores y marinos en aquella época remota en gran parte los mismos que ahora (á lo ménos los géneros). Para hacer un estudio profundo de los fósiles de Uimbí, me faltaban en el Ecuador los recursos, de decir, las obras especiales de paleontología y las grandes colecciones, que subministren el material de comparacion. Comparándolos con las actuales especies del Océano Pacífico, he notado algunas diferencias ó algun cambio de los organismos marinos desde la sedimentacion de la arenisca marina hasta nuestros tiempos; pues, precisamente las especies mas frecuentes en Uimbí, una *Turritella* grande y una *Leda* muy pequeña (ambas se puede recojer por centenares), así como tambien una hermosa especie de *Arca*, no encontré entre los moluscos vivos de nuestras costas.[25]

Aunque segun esta *fácies* general, á la que se une el argumento estratigráfico, es casi seguro, que nuestra formacion pertenezca á los terrenos terciarios, es sinembargo hasta la fecha del todo imposible, paralelizarla con otras de la misma edad y de otros paises, ó distinguir en ella ciertas subdivisiones y horizontes geognósticos. En el caso de que se descubriesen muchas otras localidades ricas en fósiles, podriamos abrigar la esperanza de llegar á un conocimiento mas perfecto de esta formacion, y aun así habria que vencer grandísimas dificultades, porque sin duda alguna las formaciones terciarias en la América tropical contienen otros fósiles muy distintos de los de las correspondientes en Europa, y así siempre nos faltarán los términos de comparacion y de paralelizacion.

B. La formacion terciaria lacustre.

En el pais interandino reconocí los terrenos terciarios con seguridad solo en la provincia de Loja. Puede ser y es probable, que tambien en otras hoyas se hayan depositado algunos, pero quedan cubiertos por aluviones modernos y especialmente por los materiales volcánicos.*) La extension

*) Así sospecho, que existe un terreno terciario en la hoya del rio Leon, entre Nabon y Oña, cubierto superficialmente de materiales volcánicos. En la cuesta de Tabla-yacu se descubren capas de arcillas pizarrosas con impresiones de hojas de plantas, que se parecen mucho á las que encontré en Loja.

limitada, su posicion topográfica, su carácter petrográfico y paleontológico, dan á conocer que los estratos se han formado debajo de agua dulce, en unos lagos independientes del mar. Uno de estos lagos ocupaba todo el ancho valle de Loja, y otro mas grande se extendia al Sur del nudo de Cajanuma, sobre los tres valles actuales de Malacatos, Vilcabamba y Piscobamba. El primero estaba rodeado exclusivamente de terrenos antiguos de las esquistas cristalinas, el segundo al lado oriental por un semicírculo de las mismas rocas, y al occidental por otro de rocas porfídicas y verdes. Se entiende, que en aquella época los valles estaban cerrados en su contorno y si tenian algun desagüe, este ocupaba un nivel superior al actual; quiero decir, que las abras del rio Zamora cerca de Salapa, y del Catamayo abajo de Malacatos, fueron excavadas por las aguas hasta su profundidad actual, mucho despues de la estratificacion de las capas terciarias.

En el valle de Loja se compone el terreno terciario de dos clases principales de rocas, que sinembargo se presentan cada cual en muchas variedades.

La primera clase comprende las rocas de naturaleza arcillosa, que comunmente son pizarrosas y hasta hojosas, pero de una textura mucho mas suelta que las esquistas antiguas. Tambien por el color se distinguen de estas últimas, ademas de no ser cristalinas sino clásticas ó pelíticas. Su color es siempre claro, blanco,. amarillento ó algo agrisado, y solamente en la cercanía de capas bituminosas y de carbon se vuelven mas oscuras. Segun su composicion química son, como queda dicho, con preferencia arcillosas, unas veces casi sin vestigio de cal, otras tan impregnadas de esta sustancia, que llega á 60 y 70 por c., y hay capas delgadas intermedias de piedra caliza casi pura. Otro tanto sucede con la silice, que entra en la composicion de estas rocas ya sola, ya juntamente con la cal. Con la silice comunmente vá aumentando la dureza y solidez de las lajas, y hay algunas que son pedernal casi puro. — En la distancia de pocas cuadras de la ciudad de Loja, al otro lado del rio Zamora se observa magnificamente estas capas de que hablamos, en una posicion casi vertical, y aquí se descubren entre las placas delgadas de la pizarra algunos restos orgánicos ó *fósiles.* Son impresiones de hojas de *plantas dicotiledóneas,* que me dieron las primeras luces sobre la edad del terreno en cuestion.[26] Con seguridad deducimos de estos restos vejetales, que las capas se han formado *despues* del período secundario, y que no pueden pertenecer, por ejemplo, á la formacion cretácea ú otra mas antigua. De argumentos de estratificacion deduzco, que son mas antiguas que las formaciones cuaternarias, y así resulta y queda sentada su edad *terciaria.* Ya ántes de conocer los argumentos geológicos para la clasificacion de este terreno, su aspecto general, su fisonomía, por decirlo así,

me habia anunciado este resultado y me habia recordado varios terrenos terciarios análogos de Europa.

La segunda clase de rocas terciarias se formó de materiales mas gruesos y comprende *las areniscas y conglomeratos.* El cemento que reune y dá cohesion á las partes constitutivas, es generalmente arcilloso, rara vez silíceo ó calizo, y hay veces que falta por completo, presentándose entónces capas de arena suelta y de guijarros. Examinando con atencion estos materiales se vé, que provienen todos de las cordilleras vecinas, del terreno de las esquistas cristalinas, y de las vetas de cuarzo que las cruzan. La estratificacion de las areniscas y conglomeratos es en bancos gruesos y hay lugares en donde estos llegan al espesor considerable de 50 y 60 metros, así por ejemplo, en las colinas que ciñen al lado oeste la ciudad de Loja. En tales lugares, y sobre todo cuando las capas se presentan mas ó ménos horizontales, se podria tomarlas por otro terreno mas moderno que el terciario, talvez por el cuaternario ó diluvial; pero un estudio mas detenido en varias localidades nos enseña su verdadera naturaleza y edad geológica. Son pues estas rocas contemporáneas con las pizarrosas, que describimos arriba como de naturaleza arcillosa y margosa; se encuentran en todos los niveles del terreno terciario, aunque en los superiores suelen ser mas frecuentes y de mayor potencia; y en donde las areniscas y los conglomeratos van alternando con las rocas de la primera clase, se echa de ver, que su yacimiento es enteramente concordante, es decir, que siguen siempre el mismo rumbo y buzamiento que estas.

Para dar en pocas palabras *la explicacion sencilla de este fenómeno,* diremos, que en la época terciaria, cuando un lago grande ocupaba todo el valle de Loja, en la extension actual del terreno terciario, los rios que bajaban de las cordilleras circunvecinas, llevaban los materiales ya muy finos y en suspension, ya en forma de arena y guijarros (en las avenidas mayores), precisamente como sucede hoy dia con los rios de las montañas. En el primer caso las partículas casi miscroscópicas, flotando en el agua del lago, se depositaban en capas horizontales y delgadas de arcilla, marga, sílice etc. que consolidándose daban márgen á aquellas lajas y placas regulares. En el segundo caso se formaban bancos de arena y acumulaciones locales de guijarros, sobre todo en las desembocaduras de los rios y quebradas, y estos materiales tambien llegaban á consolidarse, interviniendo un cemento químico, como cal y sílice, ó mecánico como arcilla. Tal explicacion no es hipotética, sino muy natural, y conforme á lo que observamos aun todos los dias en los rios, lagos y costas del mar.

Si el lago de Loja se hubiese desaguado tranquilamente, abriéndose las aguas el paso por el actual rio de Zamora por una erosion lenta y sucesiva

en el terreno de las esquistas antiguas, entre Salapa y Juntas, encontrariamos ahora las capas terciarias todavía en su posicion primitiva, es decir mas ó ménos horizontales, y la denudacion continuada de las aguas solamente nos habria descubierto algunos perfiles verticales, pero poco hondos, en los cauces de los rios y en algunas quebradas; en otros términos, tendriamos en el valle de Loja una llanura nivelada por el lago antiguo, y solamente surcada por algunos riachuelos. Pero no sucedió así, ántes al reves encontramos el terreno terciario completamente *dislocado y revuelto*, y este es el argumento principal de que en una época relativamente moderna, talvez al fin del periodo terciario, en los Andes acontecieron movimientos grandes. Entónces se alzaron ambas Cordilleras, la oriental y la occidental, á sus alturas actuales, y levantaron consigo las capas terciarias depositadas entre ellas.

Sin que se pudiese indicar un rumbo ó buzamiento constante de dichas capas, podemos sinembargo decir, que el primero generalmente es de E á O, luego en el sentido perpendicular al de las Cordilleras principales, y que el segundo suele ser tanto mas fuerte, cuanto mas nos alejamos del centro del valle hácia sus laderas. Esto por regla general, que no obstante sufre muchas excepciones. Así, por ejemplo, en las inmediaciones de Loja observamos unas capas verticalmente erigidas y otras casi horizontales; y en esta última posicion vemos tambien algunos trozos del terreno terciario, que sufrieron un levantamiento á lo ménos de 500 metros.

En el valle de Malacatos, Vilcabamba y Piscobamba las condiciones petrográficas y estratigráficas del terreno terciario son tan iguales ó análogas á las del valle de Loja, que no es menester detenernos mucho en su descripcion, y bastarán pocas advertencias. Todo se encuentra allí en escala mas grande, y aunque todas las capas se habrán depositado sin duda en un solo lago extenso, con el levantamiento se formaron tres valles separados, levantándose entre ellos dos pequeñas cordilleras trasversales, que se componen de las mismas capas terciarias, una entre los valles actuales de Malacatos y Vilcabamba, y otro entre los de Vilcabamba y Piscobamba.

Una diferencia notable consiste en que, miéntras en el valle de Loja no se encuentra ningun fragmento de una roca eruptiva, al contrario en el terreno terciario, de que hablamos ahora, materiales eruptivos desempeñan un gran papel, en cuanto contribuyeron esencialmente á la formacion de las capas, sobre todo de las de arenisca y conglomeratos. Pues, juntamente con los fragmentos de las antiguas esquistas (que vinieron del lado este), y mezclados con ellos, observamos otros de pórfidos, dioritas, porfiritas etc., cuyo orígen no puede quedar dudoso, ciñendo al Oeste montañas enteras de dichas rocas el terreno terciario y respectivamente el lago antiguo. Semejante mezcla de materiales sedimentarios y eruptivos se nota especialmente

en la porcion occidental del territorio terciario, y es interesante observar, cómo predomina ó la primera, ó la segunda clase de fragmentos, segun nos acercamos ó á las cordilleras de las esquistas ó á las montañas porfídicas.

Á veces se oye afirmar, que Loja es un pais muy rico en carbon de piedra, y es una equivocacion vulgar, pues no existe verdadero carbon de piedra ó ulla en toda aquella provincia. Lo que hay en varios puntos del terreno terciario, es algo de *lignita*, que en efecto pertenece tambien á los carbones fósiles en un sentido lato, pero es un combustible muy inferior y distinto de la ulla, ni aplicable á los mismos usos que esta. Ya en lo exterior se distingue fácilmente de la ulla, siendo de un color pardo, de una textura ménos compacta, muchas veces leñosa y hojosa. De las impurezas frecuentes que la acompañan, nombraremos la arcilla, que la hace terrosa y desmoronadiza, cristalitos y hojitas de yeso, azufre, súlfuro de hierro (pirita rómbica que se llama marcasita), que al contacto de la atmósfera húmeda se descompone pronto, formando vitriolo ó caparrosa, la cual desde luego se manifiesta por el sabor astringente. Todas estas propiedades y accidentes de la lignita están patentes en las capas que se hallan muy cerca de la ciudad de Loja, al otro lado del rio Zamora. Allá se observa tambien la arcilla gris ó azuleja que suele acompañar las mantas de este combustible tambien en otros paises. El carbon fósil de otras localidades del conton de Loja, como por ejemplo el de Malacatos, no se distingue en nada del que acabamos de describir. El uso de la lignita es actualmente muy reducido, y creo que no se extenderá mucho mas. La emplean especialmente para quemar cal; para el uso doméstico, en lugar de la leña, no servirá, á lo ménos con la usual construccion de los hogares, por el olor desagradable que suele despedir. Ensayos ulteriores deberán enseñar, si esta lignita acaso se prestaria á la fabricacion de gas de alumbrado, ó á la destilacion de kerosina; pero lo dudo mucho.

Vamos á conocer los demas minerales útiles del terreno terciario. Las placas y lajas de naturaleza arcillosa, sobre todo cuando son calizas ó silíceas, que describimos al principio, sirven de *materiales de construccion* y para empedrar y embaldosar las calles, aunque para este último objeto se deberia excojer solamente las placas de una composicion muy igual y uniforme, porque si no, se gastan en unos puntos mas pronto que en otros, se forman huecos, y en fin el embaldosado se vuelve pésimo, de lo que cada uno puede convencerse suficientemente en las calles de Loja. Las piedras frescas y recien sacadas de la cantera son blandas y fáciles para labrar, pero tienen la propiedad de endurecerse mucho al contacto de la atmósfera. Un lugar muy á propósito para estudiar estos materiales segun toda su variedad, y en donde las canteras presentan algunos perfiles interesantes tambien para

el estudio geológico, es la colina llamada «el Plateado» cerca de Loja, en donde se han encontrado tambien algunos fósiles.

Algunas venas de *yeso* son demasiado insignificantes, para que mereciesen atencion, y los terrenos porfídicos de la provincia lo contienen mas puro y en mas cantidad.

La *cal* es de mayor importancia, y casi toda la que se consume en Loja, proviene de las capas terciarias calizas de las inmediaciones. Como he dicho arriba, algunas capas arcillosas están muy impregnadas de cal y otras mas delgadas intercaladas se componen de cal casi pura. Buscando estas últimas y separando con mas cuidado las placas arcillosas, que propiamente son margas, se conseguiria una cal de calidad muy superior á la que se usa actualmente, al no tener el debido esmero en la separacion del material bueno y malo. La cal mas fina se obtendria quemando la toba caliza del terreno cuaternario.

Capítulo VI.

Las formaciones cuaternarias y modernas, ó diluviales y aluviales.

Resumo en un solo capítulo las formaciones de dos épocas, de la cuaternaria y de la moderna ó actual, porque una separacion neta de ellas no es practicable sino en pocas localidades reducidas. Comunmente los depósitos de aluvion moderno son la directa continuacion de los cuaternarios, sin cambio notable, ni en el material, ni en el yacimiento, y en estos casos seria un arbitrariedad fijar el límite entre ellos, si á esto no nos obligan los restos fósiles que encierran, — caso sumamente raro en el Ecuador. — De nuevo debemos distinguir depósitos marinos y aluviones terrestres y fluviales; los primeros se limitan al litoral, y tienen bastante extension superficial; los segundos se hallan en todas las zonas de la República, pero son locales, reduciéndose comunmente á los valles y á llanos poco extensos. No hay valle, en que no se encuentren tales depósitos en el cauce del rio ó á lo largo de él, sinembargo las fajas suelen ser tan angostas, que en la escala pequeña del mapa geognóstico no se podia señalarlas, sin ofuscar la perspicuidad. Basta advertir, que debemos suponerlas á lo largo de todos los rios. Otra observacion haré desde ahora, y es que todo el terreno, que en el mapa se distingue como volcánico, es contemporáneo y paralelo á la formaciones cuaternarias y modernas, y muchos materiales volcánicos no son mas que aluviones fluviales y lacustres. Pero en atencion á su proveniencia y conexion con las rocas eruptivas, convenia separarlos de los aluviones ordinarios.

A. La formacion cuaternaria marina.

En 1874 he publicado la primera descripcion de este terreno*), despues de haberlo estudiado en el canton de Santa Elena, donde se halla desarrollado de un modo tipico. Del mismo modo se encuentra en una gran parte

*) Relacion de un viaje geognóstico por la provincia del Guayas (Quito 1874).

de la provincia de Manabí, donde en muchos lugares se distingue difícilmente del terciario; despues en la isla de Puná, y al Sur del Golfo de Guayaquil, en la provincia de Túmbez. En la gran hoya del Guayas queda cubierto por los aluviones mas modernos que forman las llanuras; su presencia se manifiesta sinembargo en algunas colinas bajas, que salen de repente como islotes en medio de los planos, p. ej. los cerritos de la isla de San Ignacio, entre los canales del Estero Salado, la colina de Punta Piedra al lado del rio Guayas. — Hácia el Norte, donde acaban las llanuras bajas y comienza la region de las lomas (cerca de Colimes, Vinces, Pueblo viejo), los aluviones modernos se limitan á fajas angostas á lo largo de los rios (que en el mapa geognóstico no se distinguen), y á llanos pequeños en medio de las lomas. El resto se compone de un terreno cuaternario, enteramente análogo al de la península de St^a^. Elena, solo con la diferencia, que aquí por la mayor humedad del clima está cubierto de vegetacion. Las capas, que componen este terreno, se observan bien en los barrancos altos de los rios que lo cortan, por ejemplo en el rio Daule, desde Colimes hasta Balsar y mas arriba. En primer lugar se vé, que la ondulacion, que caracteriza la region de las lomas, es solamente superficial y que los estratos del terreno son del todo ó casi horizontales, es decir en su posicion primitiva. Segundo se nota, que capas de arena, arenisca floja y conglomeratos están alternando con otras de creda, arcilla, pizarra arcillosa blanda, ó bastante dura (cangagua*). Los mismos bancos horizontales de arenisca y cangagua he observado por todo el sistema superior del rio Daule, hasta las cabeceras del rio Peripa y del rio Grande, y lo mismo por el sistema superior del rio Quinindé. Aquí en ninguna parte se descubre aquella arenisca marina antigua de capas levantadas, que describí en la provincia de Esmeráldas, y que creo ser terciaria. Ya en la parte hidrográfica he dicho, que toda esa region entre el Palenque y rio Grande (Balzar) se presentaria como la de las «lomas», si estuviese desprovista de la espesa vegetacion arbórea, que ahora la cubre. Pues bien, la misma identidad se observa en su composicion geognóstica, y creo que debemos considerar toda como una formacion marina cuaternaria, igual y contemporánea á la de la costa. *Superficialmente* se extiende tambien sobre una parte de aquel terreno, que en las provincias de Manabí y Esmeráldas he señalado como terciario.

Para el estudio de esta formacion marina es muy á propósito el canton de St^a^. Elena, y en general todo el litoral hasta el Morro. Si, viniendo del Norte, salimos del terreno cretáceo (cerca de Juntas), de repente se cambia

*) La «cangagua» del litoral es muy distinta, en cuanto su naturaleza y orígen, de la cangagua de la sierra, que conoceremos despues.

el carácter del terreno de una manera notable, y este cambio se dá á conocer tambien en la vegetacion. Por muchas señales entiende el geólogo, que entra en una formacion relativamente muy moderna. El terreno que pisamos, consta de capas casi horizontales, rara vez algo inclinadas, de areniscas y arenas sueltas. De vez en cuando se vé, que con dichas capas van alternando otros estratos mas delgados de arcilla y de un material blanco y fino, muy parecido á algunas tobas volcánicas (cangagua), el cual sinembargo es de naturaleza caliza y deriva su orígen de la trituracion de conchas y de otras restos marinos. Este carácter petrográfico sumamente monótono nos persigue por toda la península, y se repite tambien en otros lugares de la costa. Segun la fisonomía exterior del paisaje, se podria esperar á primera vista una variedad mas grande de las rocas constitutivas; pues los alrededores de Stª. Elena son bastante desiguales y quebrados, la region hácia el N, que linda con el terreno cretáceo, se puede llamar montañosa, de la ancha planicie litoral se levanta una cordillera por lo ménos de 10 leguas de largo, desde Zapotal hasta las cercanías del Morro; ademas se levantan entre dicha cordillera y la costa, muy inmediatos al mar, dos grupos aislados de montañas altas, los cerros de Chanduy y el Cerro verde. Ahora bien, apesar de esta variedad en el relieve del pais, sinembargo no varían las rocas: todas las montañas están compuestas de la misma arenisca, desde su pié hasta la cumbre; á lo mas varía un poco el grano, presentándose mas fino ó mas basto, y vez hay en que la arenisca se convierte en un verdadero conglomerato, compuesto de guijarros gruesos, como en los peñascos bajos pero pintorescos del Morro, cuya cúspide mas alta se eleva solamente á 60 metros sobre el mar. Es de notar, que las capas areniscas se hallan tambien sobre las montañas altas en la posicion horizontal, y no sufrieron ningun trastorno en su estratificacion. Donde se hallan inclinadas, encontraremos causas locales (p. ej. derrumbos) en la cercanía, y el fenómeno se presenta tambien en los lugares bajas de la costa, por ejemplo cerca de Ballenita. La arenisca de las montañas altas por lo comun es algo mas compacta, que la de las llanuras, pero todo este material geognóstico pertenece á la misma formacion cuaternaria.

En muchísimos lugares, sobre todo en las inmediaciones de Stª. Elena, las capas se hallan llenas de restos de organismos marinos. La mayor parte parece pertenecer á especies actuales y son bastante frescos ó un poco calcinados. — En las cercanías de Stª. Elena se encuentran, no rara vez, en las capas superficiales los grandes huesos y las muelas del Mastodonte y de otros animales extinguidos de la época cuaternaria, que han dado márgen á la fábula de los gigantes de la costa de Stª. Elena. Algunos restos se han encontrado tambien entre Stª. Lucía y Balzar. El Mastodonte es el

Mastodon Andium, é idéntico con el, que se halla en las tobas volcánicas del pais interandino. Lo mismo creo, que el caballo de la costa, cuyas muelas se hallan juntas con los restos del Mastodonte, sea el mismo que el cuaternario de la sierra, llamado por Wagner y Branco *Equus Andium*. Aquí tenemos la rara ocasion de poder paralelizar dos terrenos lejanos y muy distintos en cuanto al material y origen: ciertas tobas volcánicas de la sierra, y las capas marinas de la costa. Ambos se han formado en la misma época geológica, porque encierran los mismos animales extinguidos cuaternarios.

La isla de Puná geológicamente pertenece á la península del Morro y de Stª. Elena, porque tiene la misma composicion y estructura geognóstica, y es la continuacion de la tierra firme, que probablemente despues del primer levantamiento estaba en conexion directa con ella, no existiendo entónces el estrecho canal del Morro.

La formacion cuaternaria marina en algunos lugares, especialmente en las planicies poco elevadas sobre el nivel del mar, es rica en *sal y betun*. — Cuando el fondo marino se levanta y se convierte en tierra firme, este terreno nuevo es salífero ó salobre por mucho tiempo, es decir, hasta que las sales solubles poco á poco sean extraidas y llevadas por los precipitados atmosféricos, por fuentes y rios. El terreno de la península del Morro y de Stª. Elena es geológicamente hablando muy moderno, es la porcion del Ecuador mas nueva, que como última se levantó del seno del océano. Si por allá lloviese tanto, como en los declives de los Andes, aquel terreno ya se hubiera dulcificado, es decir, purificado de las sales, hace tiempo; pero sabemos, que en aquella region llueve muy poco, que carece completamente de rios y fuentes permanentes. Así es, que la lijiviacion del suelo se verifica con suma lentidud, como en los desiertos del África, del Asia, ó en las regiones litorales del Perú y de Chile; las sales marinas permanecen en el suelo. De aquí el fenómeno, que en todo el distrito de la formacion cuaternaria de la costa el agua de las cisternas y pozos, que sirve al uso de hombres y animales, es amargo-salada ó salobre, como se dice allá. En muchos lugares, sobre todo en algunas llanuras bajas y hoyas llanas, la tierra es mas rica en sales que en otros, sea que allí despues del levantamiento del pais se evaporaban lagunas de agua marina, sea que en dichos puntos durante los inviernos el agua salobre se recoje y poco á poco por la evaporacion hace aumentar la cantidad de sal. Estos lugares se dán á conocer por las eflorescencias blancas de sal en la superficie, por la falta completa de vegetacion, ó por ciertas plantas marítimas, propias á los terrenos salinos. Tales llanuras se encuentran algunas muy cerca de Stª. Elena, pero la mas extensa, en la cual se trabajan *las salinas*, se halla cuatro leguas

mas al Oeste, hácia la Puntilla; á pocos metros sobre el nivel del mar se extiende de una costa á otra de aquella angosta lengua de tierra. Es como un inmenso desierto de arena, cuya superficie tiene una vislumbre gris-blanquizca, producida por las eflorescencias de sales; desierto que no produce sino algunos arbustos espinosos. En medio de la llanura se abren «los pozos», es decir hoyos cuadrados ú oblongos (hasta 20 metros de largo y 10 de ancho), que tienen de 1 á 2 metros de profundidad, y en que el agua filtrada concentra por evaporacion su contenido de sal. Cuando sobre el fondo se ha depositado una costra mas ó ménos gruesa de sal cristalizada, se la saca en pedazos grandes (piedras), ó en forma granosa, segun la consistencia que ha adquerido.

Se comprende, que en estos pozos, aunque se abren en un terreno cuaternario, no se saca la sal de esa época antigua, sino la que se renueve constantemente por la actual infiltracion y evaporacion del agua marina. Tales pozos se podrian abrir en muchisimos lugares de la costa ecuatoriana, aun en las llanuras marítimas post-cuaternarias y muy modernas; y en efecto existen pozos y salinas naturales, en que la sal se deposita del mismo modo, como en los pozos artificiales de Stª. Elena, por ejemplo, en la parte meridional y baja de Puná, en las islas de Payana y Tembleque etc. Pero siendo la venta de sal monopolio del Gobierno, no se permite la explotacion de las otras salinas, fuera de las de la Puntilla de Stª. Elena.*)

En muchos puntos del terreno cuaternario se encuentran indicios de *sustancias bituminosas*, pero en ninguna parte se hallan en tanta cantidad, como en la lengua de tierra desde Stª. Elena hasta la llamada Puntilla, donde se recoje el betun liquido ó *petróleo crudo* (copé). Es una cuestion difícil y hasta ahora todavía no aclarada, si este petróleo de las capas cuaternarias se haya formado en ellas mismas, si se halle en su yacimiento primitivo, ó si derive de un terreno mas antiguo, por ejemplo del terciario, que se encuentra en la profundidad, tambien impregnado de sustancias bituminosas, como hemos visto mas arriba, hablando de la Punta Centinela y de las fuentes termales de San Vicente. En atencion de que las últimas llevan tambien petróleo en pequeña cantidad, y de que el petróleo de Máncora en la vecina provincia peruana de Túmbez se encuentra en mayores profundidades y asociado con capas potentes de lignita, me inclino á creer, que el petróleo de Stª. Elena proviene de la formacion terciaria. Sinembargo ahora las capas explotables se hallan en el terreno cuaternario indisputable, pues precisamente en ellas se presentan las muelas y los huesos de los

*) Sobre las Salinas y su explotacion, véase mi Viaje geogn. por la prov. del Guayas, pág. 13.

mastodontes (Mastodon Andium) y de otros mamíferos de la época cuaternaria. Las sondeaduras practicadas en St^a. Elena hasta grandes profundidades, no han manifestado, ni petróleo, ni lignita.

La capa impregnada de copé (petróleo crudo) en algunos puntos es enteramente superficial, y se manifiesta en este caso aun de léjos por el color negro; en otros lugares está cubierta de una capa delgada de detrito marino. La capa bituminosa en un principio sin duda fué mas contínua que ahora; en muchos lugares fué llevada por las aguas, en otros fué despedazada y surcada por quebradas hondas. Doquiera que se pueda observar un perfil del terreno, se vé que la capa negra y fofa descansa sobre otra muy compacta y dura de una especie de arenisca, que es impermeable y no deja filtrar el petróleo, y á esta circunstancia se debe la conservacion de aquella sustancia en la capa bituminosa. La práctica ha enseñado, que al hacer los pozos para recojer el copé, no se puede perforar este fundamento duro, sin que se pierda en la profundidad.

La capa rica en petróleo se extiende casi horizontal, es de un espesor variable, teniendo por término medio un metro, poco mas ó ménos, y consta de una sustancia terrosa pardo-negruzca, que está completamente impregnada de agua salada y de petróleo, como una esponja, dejándose exprimir como esta misma. Para reojer el petróleo se hacen zanjas ó pozos redondos poco profundos (hasta la capa impermeable), de cuyas paredes vá goteando juntamente con el agua salada, formando luego una capa superficial sobre el agua. Solo en un lugar, á poca distancia del lado occidental de St^a. Elena, brota del suelo una como pequeña fuente, y aquí es donde (precisamente por esta razon) se practicó la sondeadura. Sinembargo esta fuente tampoco no viene de la profundidad, sino de una colina cercana, en donde por casualidad las capas están un poco inclinadas y en cuyo pié rematan, de suerte que allí se ha formado un pequeño pantano de agua y petróleo, que vienen de la colina; y este pantano nutre la dicha fuente.

El petróleo fresco, como sale de la tierra, es perfectamente líquido, de un color verde oscuro en la luz refleja, y pardo en la luz trasmitida, en una palabra, tiene todas las propiedades físicas del petróleo natural genuino; pero como contiene una gran cantidad de sustancias volátiles, expuesto al aire libre y al calor del sol, se espesa muy pronto y se convierte en betun viscoso; mas tarde espesándose mas y mas, en brea mineral (pez mineral), y finalmente en una sustancia sólida parecida al asfalto. Hasta ahora el petróleo de St^a. Elena fué recojido especialmente para la extraccion de brea, mediante un fuerte cocimiento, y en este caso poco importa que se hayan volatilizado muchas sustancias; pero si deberia servir para otros usos, p. ej. en la fabricacion del gas de alumbrado, ó para la destilacion de petróleo

refinado (kerosina), convendria usarlo en el estado mas fresco posible, y evitar la evaporacion espontánea en los pozos. — Para ambas fabricaciones indicadas el copé de St^a. Elena se presta muy bien, como se puede ver de los ensayos practicados.[27]

Cuando dirigia la fábrica de gas en Guayaquil, hice algunos ensayos en escala mayor con resultados satisfactorios, consiguiendo un gas de luz muy blanca. Me he convencido de que el copé de St^a. Elena podrá reemplazar ventajosamente el uso del caro carbon de «canel» de Escocia, sirviéndose para su destilacion de retortas especiales.

Despues del petróleo merecen una mencion especial las capas de *azufre nativo*, que se hallan en algunos puntos del terreno cuaternario, y precisamente en la cercanía de las capas bituminosas del canton de St^a. Elena. Pero parece, que la formacion del azufre sigue tambien en la época actual, porque se encuentra á muy poca profundidad en las pampas salitrosas, que se hallan casi al nivel del mar, y se inundan en los tiempos del aguaje. Una pampa muy extensa de esta clase encontramos, por ejemplo, al Sur de St^a. Elena y al Oeste de la Punta Carnero; es un «salitral», es decir, el terreno consiste hasta un medio metro de profundidad de un terreno muy fofo (arena sumamente fina y polvo), completamente impregnado de las sales del mar, que en la superficie forman una cubierta de eflorescencias blancas. Debajo de la capa superficial salitrosa encontramos á la profundidad de $^1/_2$ á 1 metro otra mas compacta, que llega tambien á 1 ó 2 metros de espesor y consta de *azufre cristalizado* mezclado con arena fina ó polvo. La masa no es muy dura y se deja triturar con facilidad, contiene muchas hendiduras y oquedades llenas de cristalitos amarillos de azufre, y con la lente ó quemando el azufre, se nota que la piedra consta solo de la misma arena fina del salitral, cementada por el azufre. La cantidad del último he determinado en varias muestras en 64 hasta 70 %. — Hasta ahora el azufre de la costa se explota en muy pequeñas cantidades, es decir, que los habitantes del canton de St^a. Elena sacan de vez en cuando algunas arrobas, que necesitan para la industria de los sombreros de paja. — En el interior del pais conocemos el azufre como un producto de sublimacion de los volcanes (p. ej. del Pichincha). En la costa no hay que pensar en un origen volcánico del azufre; su presencia entre las capas salitrosas no puede explicarse sino por una reduccion de los sulfatos del mar mediante sustancias orgánicas en descomposicion. Estas últimas nunca faltan en las playas del mar y en las llanuras periódicamente inundadas.

En las costas del Perú se encuentra el azufre en iguales circunstancias. De la costa de Sechura he visto muestras, que se distinguen de las de

Stª. Elena solo por ser mas compactas y por el grano de la arena mas basto; se parecen mas bien á las areniscas cuaternarias, pero el cimiento es azufre puro y llega á 51%. Aseguran que en la costa de Sechura se encuentra este azufre en grandes cantidades; no conozco su yacimiento, pero segun el aspecto y la dureza de las piedras parece su formacion algo mas antigua (cuaternaria), que en Stª. Elena.

En el canton de Stª. Elena existe un fenómeno muy singular, de que trataremos mejor en este lugar, aunque no tenga su origen en la formacion cuaternaria misma, de que está rodeado, sino en un terreno mas antiguo,

Fig. 35. El volcancito y las fuentes termales de San Vicente.

que se sustrae á nuestra observacion directa. Hablo de *las fuentes termales y del volcancito ó volcan fangoso de San Vicente,**) que se hallan unas 4 leguas al Este de Stª. Elena, no muy léjos del camino de Guayaquil, que queda al lado austral, á 75 metros sobre el nivel del mar.

En una quebrada poco honda pero muy ancha, que baja del lado del cerro de Asajmon, el suelo está formado por las capas casi verticales de arenisca terciaria, completamente como en la playa del mar cerca de Cangrejo, alternando tambien aquí las areniscas con otras capas de arcilla azuleja y en parte bituminosa. De estas capas surgen en medio de la quebrada tres grandes borbollones de agua, dos calientes (38°—40° C.) y uno tibio (32° C.) y ademas una multitud de fuentes mas pequeñas. Hácia la márgen

*) Los volcanes fangosos se llaman tambien *Macalubas* (en Sicilia) ó *Salses* (en Módena).

setentrional del plano, que forma el fondo de la quebrada, á corta distancia de las fuentes, se halla el «volcancito». Es un cono muy truncado, que tendrá dos metros de altura y seis de diámetro en su parte inferior. Consta de fango endurecido y se puede subir sin peligro á su márgen inferior. En el centro de la pequeña meseta se halla el cráter principal, un embudo de 1 metro de ancho y lleno de lodo, del cual brotan sin intermision grandes burbujas de gas, ocasionando un ruido sordo gutural. Al rededor del cráter la planicie fangosa está cubierta de muchísimos pequeños conos, solo de 5 á 30 centimetros de altura, cada cual con su pequeño cráter terminal, que arroja lodo y gases con un sonido silbante. Pueden compararse estos conitos encima del cono principal con los conos y cráteres de erupcion (laterales) de los volcanes verdaderos. El fango arrojado es muy salado y en la superficie cristaliza la sal bajo la influencia de los rayos del sol. Colocados sobre la márgen del cono, percibimos un olor fuerte de petróleo, y en efecto se deposita esta sustancia en bastante cantidad al rededor de los respiraderos de gas, comunicando al fango arcilloso, que al principio es gris claro, un color pardo. Igualmente se siente un olor débil á hidrógeno sulfurado. Azufre nativo terroso se ha depositado en corta cantidad en el fango, y ademas en algunos puntos mucho hidróxido (ocre) de hierro. — De los productos depositados deducimos, que los gases principales que se desprenden, serán: el ácido carbónico, el gas sulfhídrico y el hidrocarbúrico, los mismos pues, que se han observado en los volcancitos fangosos de otros paises.

Las cercanas fuentes termales están en intima conexion con el volcan de fango, y en el fondo son efecto del mismo fenómeno, solo que en lugar de un poco de lodo arcilloso arrojan en gran cantidad agua limpia. El desprendimiento de gases en las fuentes es tan considerable, ó aun mas enérgico, que en el volcancito; tambien aquí se percibe el olor de petróleo y de hidrógeno sulfurado, y hay igualmente sedimentos de ocre, de sal, de azufre, de nafta; pero estos productos con mayor facilidad son llevados por el agua y no pueden acumularse en gran cantidad.

El agua cristalina de las fuentes está muy cargada de sales, mucho mas que el agua del mar, conteniendo en un litro mas de 13 gramos de sales fijas. Predominan *los cloruros de sodio, potasio y calcio*, y despues sigue *el bromuro y yoduro de calcio* en cantidades muy considerables.[28] Tanta riqueza de sales en el agua indica la existencia de un gran depósito de estas sustancias en la profundidad. Un hecho curioso es el de que en el agua salada y caliente (40° C.) de las fuentes viven centenares de pescaditos muy pequeños, y el talud del cono caliente del volcancito está vestido espesamente de una planta ciperácea singular, que no observé en otro lugar de esa region. En cuanto á los pescaditos, recuerdo que las fuentes

se hallan á la distancia de 3 leguas del mar y en la altura de 75 metros sobre su nivel.

Las fuentes termales de San Vicente tan ricamente mineralizadas tienen alta importancia para *medicaciones hidrológicas*, especialmente por la cantidad considerable de yodo y bromo que contienen. ¡Lástima, que los médicos del pais son tan indiferentes con este ramo de la medicina, y que en general no estudian los recursos que les brinda el suelo nativo!

Añadiremos algunas palabras sobre la naturaleza del volcancito y de las fuentes que le acompañan, diciendo ante todo, que de ningun modo está en relacion con los verdaderos volcanes ignívomos. La semejanza se limita únicamente al aspecto exterior, y por lo propio los geólogos cuentan estos volcancitos de lodo entre *los fenómenos séudo-volcánicos*. Su origen se deriva de la descomposicion subterránea de sustancias orgánicas, lo mismo que el de las fuentes de gas (hidrocarbúrico, sulfhidrio, carbónico). Los gases exhalados son los productos de destilacion de restos vegetales ó tambien animales, que debajo de la tierra sufren una lenta combustion química ó carbonizacion. La exhalacion de los gases generalmente vá acompañada del derramamiento de hidrocarburos líquidos (nafta y petróleo). De vez en cuando se aumenta el desarrollo de gases tanto, que se producen explosiones y erupciones violentas, las cuales lanzan al aire agua, lodo y piedras, hasta la altura de 30 metros, y ocasionan un ruido fuerte, semejante al trueno. Tales periodos de excitacion extraordinaria son raros; sinembargo se han verificado mas de una vez en el volcancito de St^a^. Elena, segun me aseguraron los habitantes de San Vicente, que habian oido los truenos subterráneos á la distancia de mas de 2 leguas. — Difícil es decir, si el origen de nuestro volcancito haya de buscarse en el terreno terciario, ó mas bien en una formacion mas antigua y mas profunda (cretácea?); atendiendo á la temperatura alta de las fuentes termales, parece mas probable lo segundo.

En una llanura que dista de St^a^. Elena una légua hácia el Norte, no muy léjos de la Punta Centinela, me mostraron dos montones de tierra arcillosa, que al decir de algunos testigos oculares, fueron volcancitos no mucho tiempo hace. Se dice, que tambien cerca de Zaruma existieron en algun tiempo; pero despues de haber estudiado en varias ocasiones el terreno del canton de Zaruma, dudo mucho que haya sido el mismo fenómeno.

El volcancito fangoso de St^a^. Elena es el único, que se conoce hasta ahora en la costa occidental de Sudamérica; en la costa setentrional se los encuentra cerca de Cartagena y en la isla de Trinidad. Tambien en el mundo antiguo el fenómeno no es muy frecuente; se lo cita de Sicilia, Módena, Irlanda, de la Crimea, de las regiones del Cáucaso y del Mar Caspio, y finalmente de la isla de Java. No carece de interes científico el que

todas las regiones enumeradas con volcancitos de lodo presentan tantas analogias en su constitucion geológica: formaciones modernas, riqueza de sal y petróleo, comunmente un carácter exterior de desiertos y una posicion no léjos del mar, sobre todo en islas y peninsulas.

B. La formacion fluvio-marina.

Con este nombre designaremos los aluviones cuaternarios y modernos, que se han depositado en los deltas y á lo largo de los cursos inferiores de grandes rios, por accion simultánea de los últimos y del mar. Exteriormente se caracterizan los terrenos de esta formacion por su llanura perfecta y por la ninguna ó muy pequeña elevacion sobre el nivel del mar durante la marea alta. Esta es la region preferida de las sabanas, sartenejas, tembladeras, que describimos en la parte topográfica de esta obra. Hasta hoy dia la mayor parte de ella está dentro del alcance de la marea, como se vé en la carta geognóstica, en que quedó en blanco; hácia adentro está limitada casi siempre por las capas mas elevadas de la formacion cuaternaria marina (por las «lomas») ó por la diluvial fluviátil al pié de la sierra.

Encontramos el terreno fluvio-marino muy desarrollado en los deltas del rio Mira y del rio Santiago, al rededor de los esteros de Pailon, despues en escala menor en las hoyas del rio Muisne y de Cojimies; pero á su extension é importancia mas grande llega en el sistema del rio Guayas y al rededor del Golfo de Guayaquil, hasta Túmbez, y en esta region vamos á estudiarla un poco mas de cerca. — La formacion de la gran llanura aluvial probablemente comenzó ya en la época cuaternaria ó hácia fines de ella, pero continuaba por toda la época moderna y sin duda seguirá desarrollándose mas y mas en los siglos venideros. Herodoto llamó las fértiles llanuras del Egipto inferior un regalo del Nilo; con la misma razon podemos decir, que los llanos de las provincias del Guayas y de Los Rios son un regalo del rio Guayas y de sus tributarios.

El Golfo de Guayaquil se extendió á fines de la época cuaternaria mucho mas tierra adentro que ahora, occupando toda la planicie aluvial. Podemos reconstruir su forma antigua, dándole exactamente la extension, que en nuestro mapa geognóstico ocupa el terreno aluvial (sin color). En medio del golfo se levantaban algunas islas de rocas verdes (cerros de Petrillo, de Yolan, de Zamborondon, de Taura), ó de rocas cretáceas (como los cerros de la Cabra etc.). El rio de Daule desembocaba cerca de Colimes, el de Vinces cerca del pueblo de este nombre, el de Zapotal cerca de Catarama, y los rios que bajan de la Cordillera occidental, al pié mismo de ella. Las orillas de este golfo antiguo habrán presentado el mismo aspecto como el golfo que conocemos ahora en su forma reducida, es decir, estaban rodeadas de manglares

y sujetas á las inundaciones periódicas de las mareas. — Para comprender el modo sencillo, como poco á poco se pudo rellenar toda aquella bahia extensa y formarse en su lugar las llanuras, basta observar con atencion, lo que sucede diariamente en el delta actual del rio.

Como sabemos, todos los rios, que entran en el mar (en nuestro caso especial el rio Guayas), llevan una inmensa cantidad de materiales en suspension, ó arrastrándolos sobre el fondo de su cauce. Donde los rios entran con una caida fuerte directamente en un mar profundo, con costas escarpadas y embestidas por el oleaje del mar, como sucede con el rio de Esmeráldas, los materiales arrastrados se depositan en el fondo del océano y son llevados á grandes distancias; no contribuyen nada ó muy poco al aumento de la tierra firme. No sucede así en los rios con deltas de caida suave, ó cuando desembocan en bahias tranquilas. Aunque una parte del material llegue afuera al océano, y se pierda en su inmensidad, otra y muy considerable queda depositada en medio de las anchas desembocaduras de corriente suave, ó á lo largo de las orillas, retrocediendo varias veces hácia la tierra, y penetrando con las mareas altas en todos los esteros, en que se deposita en forma de una lama fina, retenida por la vejetacion de la orilla, especialmente entre las raices de los mangles. ¡Hé aquí la grandísima importancia de los manglares como conservadores y aumentadores de la tierra! Los bancos de arena y lama en medio del rio, y tambien cerca de las orillas, cambian frecuentemente de sitio, miéntras quedan descubiertos de vegetacion; pero luego que los mangles se apoderan de ellos, se hacen mas estables y aumentan en altura y circunferencia. Tales bancos cubiertos de manglares son, por ejemplo, las islas de Matorillos, de Mondragon, isla Verde y otras del golfo y rio. El manglar en todas partes tiende á ganar terreno, y aunque algunas veces es vencido en la lucha con las olas y correntadas fuertes, en general se puede decir que avanza. El progreso de los manglares y de la tierra ganada es seguro pero lento, y en pocos años no se manifestará sino á la observacion y comparacion muy exacta. Cuando examiné la costa del golfo, entre el rio de Naranjal y Jambelí, con el gran mapa marítimo en la mano, que los oficiales ingleses habian levantado del golfo unos 40 años ántes, observé varios cambios notables, que no pueden explicarse por una inexactidud de aquel mapa minucioso, sino por cambios del terreno, que se habian realizado durante la época trascurrida. Estos cambios consisten casi siempre en el avance de la tierra firme y de los bajos en la cercanía de las bocas de los rios hácia el golfo. Si tuviéramos planos exactos del golfo de los primeros años de la Conquista, podriamos notar, sin duda, un aumento muy notable de la tierra, efectuado en tres siglos. Esto no impide, que en uno ú otro punto desaparezca un manglar ó un pedazo de terreno muy expuesto á las

olas ó corrientes, que tambien cambian de rumbo; pero en general se debe decir, que la tierra crece y avanza contra el mar.

Los mangles son verdaderos anfibios vegetales, y prosperan solo miéntras que duran las condiciones favorables de su existencia. Desempeñado su papel, que consiste en ganar tierra, desaparecen y ceden el terreno á otras formas vegetales mas terrestres. Entrando en cualquiera de los numerosos esteros de la costa, podemos estudiar el interesante procedimiento de esta conquista pacífica. En la márgen exterior del manglar observamos la generacion nueva de los árboles, que por el mayor espacio de tiempo estan cubiertos de agua hasta la altura de las primeras ramificaciones, descubriéndose sus raices estribiformes solo en la marea muy baja, durante pocas horas del dia. La lama entre las raices es blanda y movediza, pero vá espesándose mas y mas, por la sedimentacion del lodo en el agua tranquila. Un poco mas adentro, donde naturalmente el agua queda todavía mas libre del movimiento fuerte del rio, los depósitos ya son mas altos y mejor consolidados, solo las raices principales sobresalen el lodo y estriban los árboles, el terreno queda descubierto desde la media vaciante, y de consiguiente durante muchas horas cada dia; una que otra planta ciperácea, ó un helecho palustre, ocupa los puntos mas altos del terreno todavia muy blando. Á medida que avanzamos hácia adentro, aumenta la vegetacion herbácea y graminea, el terreno gana en solidez y altura, estamos en el manglar viejo, en que las raices de los arboles están aun mas enterrados, otros árboles, que no temen la humedad, especialmente las Avicenias y algunas palmitas (la palmicha) se mezclan con los mangles, igualmente algunos arbustos y lianas. La vegetacion baja de las gramineas, ciperáceas y helechos ya es muy espesa y sirve como un filtro, reteniendo entre sus hojas y raices las partículas de lodo que el agua lleva en suspension. De este modo crece el suelo rápidamente en esta zona, aunque se inunda solamente durante las horas de la marea mas alta y en tiempo del aguaje. Se observa, que los mangles ya no se hallan en su elemento; hácia la espalda del manglar no nacen árboles nuevos y los viejos mueren y caen al suelo.

Atrás del manglar, ó á su espalda, el desarrollo ulterior del terreno se verifica de dos modos, segun nos hallamas en una region húmeda y rica en rios de agua dulce, ó en una region seca. En el primer caso, que podemos estudiar en los manglares de la costa desde el rio de Naranjal hasta el de Pagua (Balao, Gala, Tenguel), pasa el manglar directamente á una sabana húmeda y anegadiza, ó en verdaderas tembladeras. Aquí las inundaciones de los rios contribuyen del mismo modo al alzamiento sucesivo del terreno, como las del agua salobre en el manglar. Parece excusado repetir, lo que he dicho en otro lugar (pag. 119) de la formacion de las tembladeras, sabanas,

bancos etc. En esos lugares húmedos el manglar muere hácia la espalda, no solamente por el alzamiento y la consolidacion del terreno, sino tambien por la abundancia de agua dulce de la sabana ó tembladera, que avanza contra él.

En regiones secas, que encontramos, por ejemplo, al rededor de los manglares del Estero Salado, en la isla de Puná etc., el manglar se forma del mismo modo ya indicado, pero muere á la espalda por la sequedad, es decir, cuando el terreno ya es tan alto, que las inundaciones diarias de la marea no lo alcanzan mas. Atrás del manglar se forma una llanura abierta, que solo se cubre de agua durante los aguajes mensuales, depositando en estas ocasiones una arena fina ó un lodo salado — los salitrales. Por lo salobre de la tierra crecen aquí pocas especies de plantas, propias á este terreno. Aunque aquí la sedimentacion de las sustancias suspensas en el agua, se verifica con mucha lentidud, es sinembargo un hecho comprobado, y la sabana cubierta de vegetacion graminea avanza contra los salitrales, conforme que estas se alzan hácia su márgen. Otra circunstancia contribuye á que en los lugares citados la sedimentacion, y en consecuencia el adelanto de los manglares, suceda con mayor lentidud. Desde la época, en que el Estero Salado queda incomunicado con el rio Guayas, lleva una agua muy pura y pocas sustancias en suspension. Es natural que un depósito de esta agua no llega á la centésima parte del del agua turbia del rio Guayas y del golfo.

La lijiviacion ó dulcificacion del terreno salobre, depositado por los manglares, é invadido despues por la sabana, se verifica mas pronto en las regiones húmedas, con las inundaciones de los rios de agua dulce, que en las regiones secas, donde la naturaleza dispone solamente de las lluvias del invierno. Sinembargo se efectúa lentamente, á lo ménos hasta cierta profundidad, como lo observamos en la sabana de Guayaquil y en el centro de las islas de mangles del Estero Salado.

Una prueba evidente de lo que he dicho del avance de los manglares y de la tierra, suministran las raices y troncos de mangles que algunas veces encontramos no solamente en los salitrales sino á distancia de muchas cuadras de la actual espalda del manglar, en medio de la sabana, donde hoy no podrian crecer. El manglar roba el terreno al rio y al mar, el salitral ó la tembladera lo quita al manglar, la sabana se forma de esta ó de aquel, se alza mas y mas y se «embanca». Hé aquí el procedimiento que se verifica sin intermision al rededor de todo el golfo de Guayaquil, ya en mayor ya en menor escala, y por el cual se ha formado en el curso de los siglos toda la llanura aluvial del litoral. — En la cartita geológica he indicado la actual zona de los manglares; esta zona se hallaba á fines de la época cuaternaria

en los límites, que mas arriba he indicado para el antiguo golfo, al pié de la Cordillera y de la region de las «lomas».

Todo el material fino y grueso, que arrastran nuestros rios, se deriva en última instancia de las montañas del interior, aunque en parte proviene tambien del terreno aluvial ya depositado. En su camino largo, que los rios hoy dia tienen que hacer por las llanuras, para alcanzar el golfo, ya pierden mucho de este material, depositándolo á lo largo de su curso, ó esparciéndolo sobre las sabanas inundadas, de manera que solo una parte y la mas fina llega al golfo; y aun de esta parte una fraccion pequeña se deposita definitivamente en los manglares. De esto se explica que la formacion de terreno nuevo actualmente sucede con lentitud, y que antiguamente, mas arriba debia ser mucho mas enérgica. Entónces tambien los guijarros y la arena gruesa, que ahora se depositan al pié de la sierra, entraban en el golfo y se depositaban en capas espesas, alternando con las de arcilla y creda fina, de manera que las llanuras podian avanzar con rapidez relativa, especialmente en direccion del curso de los rios principales. Cuanto mas se alargaba el curso de un rio por la llanura creada por el mismo, tanto mas finos eran los materiales que llegaban al golfo, y este resultado necesario y tan natural encontramos en efecto confirmado por el estudio de las capas aluviales: En la cercanía del golfo actual se halla solo arena muy fina ó lama arcillosa, cuanto mas nos alejamos de él y nos acercamos á las orillas del golfo antiguo, ó al pié de las montañas, tanto mas grueso es el material, que compone las llanuras.

En los llanos recien formados y muy bajos, el curso de los rios no habrá sido tan estable como ahora, con frecuencia habrán cambiado de direccion, y canales y esteros habrán existido en gran cantidad. Hay todavia algunas regiones bajas, en que hasta nuestros dias reina esta inconstancia, y en que solo por el embancamiento ulterior de las orillas los rios llegarán á regularizarse. — Á medida que el golfo antiguo se iba rellenando y á ser reemplazado por la llanura, se formaba tambien paulatinamente el actual sistema del rio Guayas, cuyos tributarios antiguamente tenian sus desembocaduras separadas. En un estado ya bastante adelantado desembocaban las aguas en el golfo por las dos aberturas que existen entre los cerritos del Salado y de Guayaquil, y entre estos y los de Duran. La primera se cerró y la corriente principal tomó la direccion del actual rio Guayas, el cual, llevando mayor parte del material en suspension, podia embancar sus orillas con mas rapidez que el canal cegado al Oeste, que constituye ahora el Estero Salado. La separacion del Guayas y del Salado se hacia mas completa, á medida que el primero avanzaba su boca hácia mas afuera ó mejor dicho hácia mas adentro del golfo. La razon porque el embanca-

miento se verifica muy despacio en del Estero Salado, queda explicada mas arriba.

La historia de la formacion aluvial del Guayas es un pequeño episodio del largo desarrollo geogenético del Ecuador. No es un juego de fantasia, sino un hecho geológico comprobado por argumentos de induccion y abstraidos de la observacion directa. ¡Ojalá, que la historia de las épocas mas antiguas fuese tan clara y segura, como la de este período mas moderno! — La formacion aluvial debia principiar á fines de la época cuaternaria, cuando esta ocupaba poco mas ó ménos su posicion actual; duraba por la época reciente ó moderna, con cuyo nombre designamos la, en que ya no se hallan organismos extinguidos y la creacion tenia el aspecto actual; y seguirá todavía por mucho tiempo. Por supuesto no podemos indicar un cierto número de años, que duraba la formacion aluvial, para llegar á su estado actual; la geologia no mide sus épocas con la escala mezquina de la historia humana, sino con la medida del Creador, para quien los miles ó millones de años son como un dia. — Y ¿cual será el resultado final de ese proceso geológico continuado? Sin duda es la disminucion sucesiva del golfo de Guayaquil y de sus esteros, la regularizacion de los rios y la extension de la llanura aluvial. Si sigue el período actual con su desarrollo tranquilo y regular por largo tiempo, llegará la época geológica, en que habrá desaparecido el golfo de Guayaquil, con todos sus esteros, en que la isla de Puná con su mitad setentrional hasta el estrecho canal del Morro estará unida con la tierra firme, en que la costa desde Naranjal hasta Túmbez se habrá ensanchado tanto que entre ella y la isla de Puná quedará solo el estrecho paso para el rio Guayas, en que la desembocadura de este se hallará cerca del islote de Stª. Clara, en que el Ecuador habrá ganado por aluvion natural unos 7000 kilómetros cuadrados. Es probable que el género humano no existia todavía en la América del Sur, cuando principiaba la formacion aluvial. ¿Alcanzará á ver ese estado de su adelanto, como acabo de pintarlo? La época que necesitamos para producirlo, no será inferior á la que trascurrió desde su principio, y talvez mas larga, porque el desarrollo se verifica ahora con mas lentitud, por las razones indicadas.

Las mismas observaciones que hemos hecho en los llanos de la provincia del Guayas, podemos hacer, en menor escala, en la hoya del estero de Cojimíes, en la del rio Muisne, y en la region baja entre el rio de Santiago y el rio Mira, en fin en todas partes, en que la costa está ceñida de manglares. Estos últimos son la mejor defensa de una costa contra el mar. Doquiera que las olas tengan acceso libre á un terreno, lo comen poco á poco por mas duro que sea. Toda costa que consta de barrancos, retrocede, y la que está cubierta de manglares, avanza.

Si la formacion aluvial de la costa hemos llamado *fluvio-marina*, se comprende, que este nombre le cuadra solo durante el tiempo, en que el mar toma parte en ella por las mareas, es decir, miéntras que se verifica la sedimentacion entre los manglares ó en su cercanía. Su desarrollo ulterior, tierra adentro, el relleno de las tembladeras, el crecimiento de las sabanas, la formacion de los bancos á lo largo de los rios etc. son fenómenos debidos únicamente á la accion de los rios, es decir, que la formacion es entónces puramente *fluvial*.

La composicion petrográfica de esta formacion es sumamente monótona é igual en todas partes, como ya podemos deducir de la descripcion que precede. Toda ella se compone de capas horizontales de barro endurecido y de arena, mezclada mas ó ménos de tierra vegetal. Hácia el curso superior de los rios, donde ya se acercan á la Cordillera, se encuentran tambien los estratos de arena gruesa y de guijarros (cascajo), alternando con otros de material mas fino. En los parajes, en que tales capas son muy potentes y se hallan cerca de la superficie, el terreno es estéril, y se presta mal á la agricultura.

Minerales subordinados de alguna importancia apénas se encuentran en la formacion fluvio-marina. Algunas gotas de mercurio, que manan de vez en cuando de sus capas á las orillas del rio Daule cerca de Guayaquil, provenien evidentemente de la cercana formacion cretácea de los cerros. — Una sustancia muy singular, que se halla en pedazos irregulares en las capas aluviales cerca de Daule, podria ser explotada y utilizada, si formára masas mas grandes ó depósitos continuos. Pero por desgracia su yacimiento es irregular, hallándose diseminada en la profundidad de 2 á 3 metros en pedazos del tamaño de un puño ó de una cabeza. Pertenece á las resinas fósiles y tiene el aspecto de una cera impura. La fractura recien hecha tiene un color amarillo, pero se oscurece y se ennegrece con el tiempo. La sustancia es blanda y se deja rayar con la uña; en el calor se ablanda mucho, y con 70° C. comienza á derretirse. Á la llama arde como una resina, desarrollando un olor singular pero no desagradable; frotándola despide un olor bituminoso. En alcohol, éter, benzol y trementina, se disuelve en parte, quedando un residuo insoluble, lo que hace sospechar, que no tenemos una sustancia mineral sencilla, sino compuesta. Por todas estas propiedades se acerca nuestro mineral al que Johnston analizó en 1838 y que llamó *Guayaquilita**), por hallarse «cerca de Guayaquil». Él calculó su composicion en:

*) *Johnston*, Phil. Mag. XIII, 329. 1838. — Véase tambien: *Dana*, Mineralogy, ed. 5ª (New-York 1882), pág. 745. — Johnston y Dana escriben equivocadamente «Guyaquillite» en lugar de «Guayaquilite».

$C_2 : H : O_2 = 40 : 52 : 6 =$	Carbono . . .	76,665
	Hidrógeno . .	8,174
	Oxígeno . . .	15,161
		100,000 — Peso espec. = 1,092.

Para ver, si el mineral de Daule es la misma *Guayaquilita* de Johnston, lo hice analizar últimamente en Dresde por el profesor Dr. Filsinger. El resultado es:

Carbono	69,01
Hidrógeno	8,98
Oxígeno	20,15
Sustancia mineral extraña. . . .	1,86
	100,00 — Peso espec. 1,1005.

Aunque este análisis, ejecutada con todo esmero, difiere bastante de la de Johnston, ó mejor dicho de su cálculo teórico, no encuentro dificultad de identificar nuestro mineral de Daule con la Guayaquilita, porque no se trata de un mineral *simple*, de composicion química constante, sino de un mineral compuesto de dos ó tres resinas diferentes. Así se explica, que la composicion de un pedazo puede diferir de la de otro.

Segun el modo, como los riñones de Guayaquilita se presentan diseminados en el terreno aluvial, no es probable que existan depósitos grandes y explotables.

C. Las formaciones fluviales y terrestres (diluvial y aluvial).

No hay que perder tiempo con una larga descripcion y explicacion de los depósitos fluviales de nuestra época y de la que precedió inmediatamente. En parte hemos tocado este tema en el párafo anterior, y por lo demas el fenómeno está patente á todos los que quieren observarlo. Desde la época, en que el pais habia adquirido su configuracion actual (en sus rasgos principales), en que existian las Cordilleras de los Andes y demas montañas altas, digamos desde fines de la época terciaria, comenzaban las aguas, ya en forma de los precipitados atmosféricos, ya reunidas en rios, su obra destructora, por via mecánica y por via química, descomponiendo la superficie de las rocas, y llevando las partículas á otras partes. La accion del agua no es solamente destructora, sino tambien regeneradora; porque lo que quita de un lugar, deposita en otro, su tendencia es nivelar poco á poco toda la superficie terrestre, y sin duda lograria en algun tiempo su objeto, si no existiesen otros agentes geológicos (p. ej. los volcánicos), que se oponen á esa nivelacion, y siempre de nuevo subministran materiales que el agua puede atacar. No hay una ladera de montaña, no hay un valle, no hay quebrada, en que no pudiésemos estudiar el mecanismo de la destruccion y regeneracion; hasta el indio comprende, que las piedras rodadas, que

componen los terrados y las mesetas de un valle, derivan de las montañas circunvecinas. — Todos estos depósitos en el interior del pais son contemporáneos con los marinos y fluvio-marinos de la costa, y tambien con la mayor parte de los productos volcánicos interandinos. Los llamamos diluviales, cuando se encuentran en ellos restos de animales extinguidos (cuaternarios) ó cuando por su yacimiento deducimos una edad grande; y aluviales ó modernos, cuando parecen haberse formado en tiempos de nuestra época actual, sin que pudiéramos fijar limites seguros, porque sin duda no existió entre las dos épocas ningun tiempo de interrupcion ó de inactividad. — En la carta geológica comunmente no se ha indicado la zona angosta del terreno diluvial y aluvial en los valles, solo á lo largo del pié de la Cordillera occidental y en algunas llanuras mas extensas, como en la de Cuenca y en la de Catamayo, está señalada.

Esta formacion tiene, ademas de su interes téorico para la geología, y de su importancia práctica para la agricultura, otro especial para la mineralogía y la mineria. Encontramos en ella varios *minerales útiles* y ante todo comprende *el terreno de los lavaderos.*

Existe en el Ecuador un gran número de fuentes minerales (se llaman tambien termales, cuando tienen una temperatura elevada), que depositan al rededor de sus bocas durante la evaporacion del agua y el desprendimiento de los gases, especialmente del carbónico, varios minerales en forma terrosa ó compacta y cristalizada. Las sustancias mas comunes son el carbonato de cal y el óxido de hierro. El origen de estas fuentes se encuentra siempre en formaciones mas antiguas, pero sus depósitos pertenecen á la formacion actual y diluvial. Citaremos uno de los ejemplos mas hermosos de la llanura diluvial y aluvial de Cuenca.

En *Baños*, dos leguas al SO de Cuenca, salen las *fuentes termales* sobre unas cinco ó seis grietas de la tierra, cuya direccion está indicada por las colinas de caliza, que se han formado sobre ellas. Estas grietas no corren paralelas y se cruzan en distintos ángulos; las principales ocupan un pequeño plano al Este del pueblo. El agua de las fuentes, que tendrá la temperatura de unos 60° C., está muy cargada de bicarbonato de cal, y desprende mucho ácido carbónico libre, con un poco de gas hidrosulfúrico. Luego que sale al aire libre, deposita el carbonato de cal en forma de incrustaciones y de toba, al rededor de la boca de la fuente y á lo largo de su curso, y así nace una colina de piedra caliza por la sobreposicion sucesiva de muchísimas capas concéntricas, que se distinguen muchas veces por diferentes colores, alternando capas blancas, amarillas, rojas etc., las últimas debidas al óxido de hierro que se deposita junto con la cal. Como el conducto y las bocas de las fuentes se obstruyen poco á poco por la misma

cal, estas cambian frecuentemente de lugar, prorumpiendo sobre la misma grieta terrestre en los lugares de la menor resistencia. Actualmente existen cuatro ó cinco fuentes caudalosas en Baños, siendo los manantiales pequeños innumerables; las colinas de toba caliza que han formado, tienen de 4 á 8 metros de altura y hasta 200 de largo, siendo su ancho en la base de unos 10 y en la cima solamente de 2 metros. Fuera de estas colinas, que se presentan precisamente como las vallas de una fortificacion, en toda la cercanía del pueblo el suelo está cubierto de una costra mas ó ménos gruesa de caliza incrustante. — Las capas superficiales y mas modernas de la toba son muy porosas y esponjosas (por esto lijeras), como la piedra pómez y no sirven ni para quemar cal, ni para material de construccion, miéntras que las capas inferiores y mas antiguas ya se han consolidado por el peso de las capas sobrepuestas y por la filtracion contínua del agua, que sigue depositando las partículas de cal en los poros de la toba y la convierte poco á poco en una masa dura y cristalino-granosa, que entónces no se distingue en nada del «mármol» del Tejar. Las variedades muy compactas y duras de las tobas se conocen en Cuenca con el nombre de «*mármoles*», y pueden llamarse así, entendiendo con este nombre todas las especies cristalino-granosas de caliza. Á lo ménos tienen la textura fánero-cristalina las tobas calizas mas antiguas del Tejar entre Cuenca y Sayausí, las que se encuentran entre Cuenca y Sinincay y las de Portete; otras son mas sueltas y fofas, conservando el carácter propio de las tobas ó tufos, como las de Baños, de Quinoas y de Guapan cerca de Azógues. Un estudio superficial de las rocas de Tejar basta para convencerse de que este mármol no es otra cosa que una toba antigua muy bien consolidada y endurecida, y de que las colinas en que se encuentran las canteras, son el producto de fuentes, precisamente como las de Baños. Otro tanto dígase del mármol blanco del Portete, que es el mas hermoso de todos y tiene á veces el aspecto de alabastro. Las fuentes han desaparecido de estos lugares. Las tobas de Quinoas y de Azógues no son tan compactas y se parecen á las de Baños. — En varios puntos de las inmediaciones de Azógues se encuentran pequeños depósitos de caliza incrustante, como por ejemplo, cerca de San Márcos, pero los principales se hallan en el anejo de Guapan, donde se repite exactamente el fenómeno de Baños, solo que las colinas no se han formado con tanta regularidad. La fuente principal al lado de la capilla tiene la temperatura de unos 30° C., no se percibe el olor característico del gas hidrosulfúrico, pero el agua está cargada de cloruro de sodio (sal comun), distinguiéndose de tal modo de las aguas de Baños, con las cuales conviene en el contenido de ácido carbónico y bicarbonato de cal. Estas fuentes nacen de la arenisca de Azógues, las de Baños superficialmente del terreno cuater-

nario, las tobass caliza de Portete y de Quinoas (en el valle superior del Matadero, al lado derecho del rio, $^1/_4$ de legua abajo del tambo) descansan directamente sobre los pórfidos, y los antiguos mármoles del Tejar y de Racar se hallan, como las tobas de Baños, en el terreno cuaternario. No hay que perder muchas palabras sobre el uso y la aplicacion de estas tobas calizas, que es generalmente conocida; los «mármoles» de Cuenca y Portete subministran un excelente material de construccion y se adaptan muy bien para adornos arquitectónicos; es de desear que su uso se generalice mas y mas. Las variedades ordinarias sirven para quemar cal; son la «*licamancha*» de los indios.

Iguales «mármoles» y tobas calizas se encuentran en la provincia de Loja. Á la distancia de 2 leguas al N de Loja hay un depósito de este mineral de bastante espesor y mas fino que el «mármol» de Pifo, y es de desear que se haga mas uso de esta hermosa piedra, que cuando pulida se acerca en su aspecto al alabastro. La grande ara en la Catedral de Loja y la pila bautismal en la iglesia de San Agustin son labradas de ella, y sirven de prueba para observar, cuan bien se presta á tales y semejantes obras.

En las provincias interandinas del Norte se hallan los mármoles y tobas entre ó sobre el terreno volcánico moderno, pero su origen es el mismo; en algunos puntos las fuentes existen todavia, en otros han desaparecido. No podemos enumerar todas las localidades, pero repetiremos que el célebre marmol de Pifo en la provincia del Pichincha pertenece tambien á la misma formacion. — En el litoral tales fuentes y depósitos calcáreos son mas raros, sinembargo no faltan del todo, como ya he citado un ejemplo de la quebrada del rio Seco cerca de Jipijapa.

Otra sustancia que se deposita en las fuentes del mismo modo, como la cal, y aun con mas frecuencia, aunque no en cantidades tan considerables, es el hidróxido de fierro ó el ocre, que se llama *limonita*, cuando es muy compacto. Se distinguen estos depósitos por su color amarillo ó rojo, y los encontramos en pequeña cantidad alrededor de todas las fuentes, que despiden ácido carbónico, y que se llaman acídulas ó aciduladas. Por lo regular la cantidad de ocre depositado es tan pequeña, que no merece atencion; pero hay lugares pantanosos, en que se forman capas espesas de limonita, el llamado *hierro palustre ó pantanoso*, en masas tan extensas que son explotables, puesto que este mineral de hierro es un magnífico material de fundicion. El primer depósito de esta clase, que tuve ocasion de estudiar, se halla en la serranía de Sigsicunga al Oeste de Otavalo. Cerca de la hacienda de Sigsicunga se encuentra un espacioso valle circular, cuyas laderas constan de potentes tobas volcánicas; el fondo plano es un pantano cubierto de vegetacion graminea, en que brotan muchas fuentes cargadas

de ácido carbónico y de carbonato de fierro, depositándose el último trasformado en ocre, despues del desprendimiento del primero.

Esta formacion ya debe durar mucho tiempo, porque en todo aquel paraje se encuentra debajo de la tierra vejetal, que tiene $^1/_2$ á 1 metro de espesor, una capa de limonita ó hierro palustre de mucha potencia. En otras regiones se hallan capas análogas de hierro, que sin duda alguna tienen el mismo orígen, aunque hoy dia las fuentes hayan desaparecido; así, por ejemplo, en las inmediaciones de Cuenca, y hasta en el subsuelo de la ciudad misma.

El que las fuentes termales no depositan alrededor de sus bocas las sales que son disolubles en el agua, se explica fácilmente, porque son llevadas por el rio y por las lluvias. Así, por ejemplo, las fuentes muy saladas de Salinas, al Norte de Guaranda, forman solamente espesas capas de toba caliza, pero no de sal, y lo mismo sucede con las fuentes saladas de Guapan cerca de Azógues. Sinembargo encontramos en algunas llanuras del interior eflorescencias de sales en las capas superficiales y de formacion muy moderna ó actual, cuyo orígen queda todavía dudoso. Podrian ser los residuos de las impregnaciones de fuentes, que han desaparecido, pero tambien podrian formarse y regenerarse continuamente por la descomposicion de los minerales del suelo. Pasando en silencio muchos parajes muy circunscritos, mencionaré solo las dos llanuras, en que el fenómeno se manifiesta en mayor escala, la de Salinas en la provincia de Imbabura y la de Latacunga. La primera brinda *la sal de comercio* á algunas provincias, y en la segunda se extrae *el salitre*, que abasteció por mucho tiempo una fábrica de pólvora en Latacunga. En ambos casos los sales son superficiales y se recojen en forma de eflorescencias. Mr. Boussingault es de la opinion que derivan de antiguas fuentes.[29]

Ya que tratamos de los depósitos de algunas fuentes en el terreno diluvial y aluvial, mencionaremos tambien las otras *aguas minerales* del pais, aunque á veces no dejan rastros visibles de su contenido en la superficie terrestre. — Es un error vulgar, considerar todas las fuentes termales como fenómenos volcánicos, ó á lo ménos como conexionadas con tales. Puede ser que algunas, que nacen en la proximidad de volcanes activos, deban su temperatura elevada y su fuerte mineralizacion á la influencia directa del foco volcánico, que se halla en su cercanía, pero por lo regular están independientes de la actividad volcánica, y por esto nacen en toda clase de terrenos y formaciones geológicas. Su temperatura comunmente (no siempre) elevada deben á la profundidad de que nacen*), y su mineralizacion á procesos químicos, que

*) Sabido es que la temperatura natural de la tierra vá aumentándose, conforme se baja á la profundidad. Comunmente se admite que á cada 33 metros la temperatura crece de 1° C. El agua circulando en las capas terrestres, toma la temperatura de estas, segun la profundidad.

se verifican en aquellas profundidades con los minerales de las rocas, bajo una fuerte presion. Por lo demas convendria distinguir entre *aguas minerales* y *aguas termales.* El último nombre conviene solo á las fuentes, cuya temperatura es considerablemente mas alta, que la media del lugar en que brotan. Aunque la mayor parte de las aguas minerales son á la vez termales, no faltan, sinembargo, termales con agua muy pura y nada mineralizada, y al reves aguas minerales muy ricas, con la temperatura ordinaria del pais.

El Ecuador es muy rico en aguas termales y minerales de toda clase, especialmente en las regiones andinas é interandinas; pero el uso que se hace de ellas es casi nulo. Sabido es, cuantos progresos ha hecho en el mundo civilizado la hidrologia medicinal, cuan preciosos remedios poseemos en ciertas aguas minerales para ciertas enfermedades. Pues, el Ecuador posee tales aguas en abundancia, pero sus médicos no las conocen, dejan su aplicacion á la gente pobre é ignorante, y las tratan con el mismo desprecio como los remedios vegetales del pais. Estos no se hallan en las farmacopéas de Europa, *ergo:* no valen; nuestras aguas no se recomiendan en los periódicos, como las de Vichy, Karlsbad, Selters etc., *ergo:* vengan estas, cuesten lo que cuestan! — Pero: «no conocemos las aguas del Ecuador, ni sus virtudes medicinales.» Pues, su propia culpa es; ¿porque no las estudian ó las hacen estudiar? Ademas la disculpa no vale; existe desde 1876 un mangnífico trabajo sobre las aguas minerales del Ecuador por L. Dressel S. J., debidamente apreciado en Europa, pero olvidado é ignorado por los ecuatorianos, aunque se imprimió en Quito. Esta obrita meritoria contiene las análisis cientificas de 28 aguas minerales, entre ellas las mas afamadas del pais, y una discusion sobre su aplicacion terapéutica. Entre las aguas analisadas tenemos:

1°. *Aguas alcalinas,* por ejemplo, las fuentes de Machachi, de la hacienda Chimborazo.

2°. *Aguas ferruginosas*, p. ej. Alangasi, Badcung cerca de Baños, Tesalia cerca de Machachi, Pomasqui, Yana-yacu cerca de Cotacachi.

3°. *Aguas aciduladas*, p. ej. Hervidero de Tesalia cerca de Machachi.

4°. *Aguas de sal de Glauber*, p. ej. Fuente de la Virgen de Agua Santa en Baños.

5°. *Aguas amargas,* p. ej. algunas fuentes en Baños (Cangrejo, Badcung).

6°. *Aguas saladas,* p. ej. termales de San Vicente en el canton de Stª. Elena, fuentes de Tomavela cerca de Salinas al N de Guaranda.

7°. *Aguas sulfuradas,* p. ej. Cachihuaico en la hac. Chimborazo, Quisaya.

8ª. *Aguas termales indiferentes*, p. ej. Cunuc-yacu cerca de Tumbaco.

No se puede recomendar bastante, sobre todo á los médicos del pais, el

estudio del librito del P. L. Dressel; pero como se ha hecho muy raro y no está al alcance de todos, he creido muy útil insertar entre los suplementos de esta obra las análisis principales que contiene, con las observaciones mas interesantes.[30]

Todas las aguas naturales, excepto la de lluvia, contienen una cierta cantidad de sustancias minerales en solucion; de consiguiente el distintivo entre aguas comunes y aguas minerales no consiste en que estas tengan sustancias minerales y aquellas no. Agua mineral se llama la, que tiene una cantidad notablemente mayor de sustancias disueltas, que las aguas potables ordinarias. Dificil es establecer un límite fijo, aunque se dice generalmente, que el agua potable no debe contener mas de 0,5 gr. de sustancias fijas por litro. Depende mucho de la naturaleza de las sales, siendo unas mas nocivas que otras. Lo que mas perjudica es la presencia de sustancias orgánicas (ya en disolucion, ya en forma de micro-organismos, como bacterios y algas), cuya cantidad jamas deberia pasar de 0,05 gr. por litro, si se trata de sustancias disueltas, y reducirse á cero respecto á las sustancias organizadas. En nuestras costas, que carecen de rios, se bebe el agua salobre de los pozos, en que las sales pasan de un gramo por litro, sin perjuicio notable en la salud. Hay tambien algunos rios considerables en el litoral que en verano llevan una agua tan salobre, que no se puede beberla, así p. ej. en la provincia de Manabí el riecito de la Puntilla y el rio Briseño, en la provincia del Guayas los rios de Puca, Colimes y Magro, tributarios del Daule. Interesante es tambien el hecho, de que todos los rios de la provincia del Guayas contienen manganeso y varios de ellos tambien fosfatos de cal y magnesia en bastante cantidad, sustancias que no se hallan de ordinario en las aguas potables, pero que tampoco no son perjudiciales; al contrario una pequena cantidad de fosfato de cal es muy provechosa al organismo humano.[31]

Despues de la digresion sobre las aguas minerales y potables volvamos al terreno diluvial y aluvial, para tratar todavia de uno de sus accidentes mas importantes, de *los lavaderos*. Por demas es repetir, que los metales de los lavaderos no se crian en el terreno diluvial y aluvial, sino que se derivan de terrenos antiguos preexistentes, del mismo modo que la arena, los guijarros, la arcilla con que se hallan asociados. Por esto las capas diluviales y aluviales dependen en cuanto á su composicion petrográfica y mineralógica, y en cuanto á los metales que llevan, siempre de la naturaleza de los terrenos, de que han nacido por la destruccion mecánica, no conteniendo otros elementos que estos, aunque agrupados de distinta manera y á veces concen-

trados. Otro será el terreno diluvial en la region de las esquistas cristalinas, otro en la de los pórfidos. — De la concentracion de los metales en el terreno de acarreo, véase lo que hemos dicho en la página 234 tratando de las formaciones arcáicas. Aquí nos incumbe conocer los lavaderos principales des pais.

Lavaderos de la Cordillera oriental ó de de las esquistas cristalinas. Parece que la Cordillera oriental de los Andes en toda su extension, y en cuanto se compone de las antiguas esquistas, es aurífera, en unos puntos mas, en otros ménos. Los mejores lavaderos y explotados desde la antigüedad, se hallan *en la provincia del Azuay* desde el Allcuquiru hasta el Yana-urcu en los confines de la provincia de Loja. Ahora se los conoce solamente en las vertientes occidentales de la Cordillera real, pero no hay motivo para no suponerlos tambien en las faldas orientales, en las cabeceras de varios tributarios del rio Paute. — Atendido el origen y la formacion de los lavaderos (ó del terreno de acarreo), no sorprende encontrarlos siempre á lo largo del curso de los rios, y en ninguna otra parte. Las excepciones de esta regla existen solamente en apariencia, pues entónces siempre encontraremos las señales indisputables del antiguo cauce de un rio, de que por cualquier causa local habrá desaparecido el caudal de agua. Tampoco los lavaderos no siempre se hallan inmediatamente sobre las riberas del rio, ántes los veremos muchas veces bastante arriba en las laderas de los valles (Collay, Ayon), é indican entónces el nivel antiguo de las aguas, cuando el rio todavía no habia profundizado tanto el valle.

Nada mas fácil, que conocer el terreno de acarreo en los valles y las quebradas de la Cordillera oriental; el geólogo ejercitado lo distingue ya de léjos por la configuracion superficial del terreno, y puede designar de este modo su extension; pero tambien cualquier otro hombre lo encontrará con facilidad, buscándolo sobre todo, en donde los valles angostos, despues de una caida rápida, se ensanchan algo y tienen un declive mas suave. Una señal casi segura es, cuando en tales parajes el terreno á los lados del rio ó en alguna distancia de él se levanta como por gradas ó por pequeñas mesetas. Remuévase en los lados de estas gradas el césped y la tierra vejetal con la barreta ó pala, y muy pronto aparecerán bancos de piedras y de guijarros rodados, mezclados con arena y arcilla, que á la primera vista declaran ser terreno de acarreo de las aguas. — Otra cuestion es, si dichos bancos siempre contengan oro.

Aunque el carácter general y exterior de los lavaderos en todas partes de la Cordillera es bastante igual, existen sinembargo diferencias interiores, por decirlo asi, á saber en cuanto al grosor de los materiales y en cuanto á su composicion mineralógica, y tales diferencias se refieren no solamente

á diversas localidades, sino tambien á los diversos bancos del mismo lugar. Hay algunos depósitos, que constan de arena mezclada con arcilla, con pocos y pequeños guijarros, otros se puede decir que son acumulaciones de grandes pedrones apénas aglutinados entre si por un poco de arcilla arenosa, otros en fin se componen por la mitad de arcilla, arena y cascajo y por la otra mitad de piedras redondas del tamaño de un puño al de una cabeza, y estos, en tésis general, parecen ser los mas favorables. El origen de estas diferencias es demasiado natural y no necesita explicacion alguna; basta observar un poco, como los rios en la actualidad forman los bancos de arena y guijarros en su cauce ó á los bordes de él.

En algunos lugares existen solo dos ó tres bancos, en otros su número es creido, y van alternando con los materiales gruesos los de arena y arcilla. Su potencia ó espesor es sumamente variable; los hay de muchos metros (en Collay), miéntras que algunos estratos intermedios apénas tendrán algunas pulgadas. Muy frecuentes y regulares son bancos de 1 á 2 metros. Siempre son horizontales, nivelando las pequeñas desigualdades del terreno primitivo sobre que descansan, y solamente cuando la inclinacion de este es muy suave, suelen seguirla. Pero nunca se observan grandes dislocaciones, fallas, saltos y otros accidentes, que son señales de levantamientos y hundimientos en las antiguas épocas geológicas. De esta circunstancia sola se puede inferir, que los lavaderos son una formacion moderna, que data de un tiempo posterior al levantamiento de las montañas; y en efecto pertenecen, computando segun la cronologia geológica, á la última época, que se llama cuaternaria ó diluvial, en conformidad de casi todos los lavaderos de oro en el mundo antiguo y nuevo.

Para saber si un lavadero ó un banco determinado de él es aurifero ó no, no hay ninguna señal exterior segura. Creo que todos tienen algo de oro, cuando se los ensaya con la debida exactitud. Pero es natural que se quiera saber, cuales sean los bancos mas ricos. Por mucho que me he fijado en todas las circunstancias y hasta en las mas minuciosas, no encontré un distintivo cientifico seguro, que indique desde luego la riqueza ó pobreza relativa de los lavaderos, por la naturaleza de los minerales componentes. Ni la presencia de mucho ó poco cuarzo, ni la preponderancia de esta ú otra clase de esquista, ni la abundancia de hierro magnético (arenilla), ni la de la pirita, parecen influir en la riqueza del lavadero. Tambien he oido de algunos mineros, que toman por una buena señal una cierta tierra blanca jabonosa, que en riñones se encuentra entre los pedrones de los bancos, y que en la determinacion mineralógica resultó ser un hidrosilicato de alúmina y magnesia *(saponita)*. En los lavaderos de Nabon parece que precisamente en los bancos auríferos abunda este mineral, pero en otras locali-

dades la señal se ha mostrado engañosa, presentándose los estratos con mucha saponita, pobres y casi estériles. — Lo que he observado en general, es que bancos de materiales muy finos (arena y arcilla), sobre todo cuando son de alguna potencia, suelen ser tan pobres que podemos calificarlos de estériles. Sin contender que esta regla no sufra ninguna excepcion, creo que el hecho se explica de una manera satisfactoria, diciendo que aquellos materiales finos se han depositado en los rios, cuando el agua no corria con tanta fuerza, que podia llevar el oro, miéntras que los depósitos de los guijarros y piedras gruesas son los resultados de las grandes avenidas, en que las aguas podian arrastrar tambien las pepas pesadas de oro. De aqui, que estas se hallan comunmente entre los grandes pedrones de los lavaderos. — Pero, en última instancia, para saber que un banco es rico en oro, no hay otro medio que hacer ensayos directos, es decir, que lavar en uno y otro punto; y estos ensayos no deberian ser superficiales y á la lijera, no contentándose si resultan algunas chispas de oro en la batea, cuando se trata de establecer un trabajo serio en un lugar, y cuando en estos ensayos se deben fundar los cálculos que se hacen sobre los resultados y ganancias futuras de la empresa.*)

Aunque todos los rios de la Cordillera oriental son auriferos, en donde corren por el terreno esquistoso, no por esto en todas las localidades se costearia el trabajo de explotacion, sea que el terreno de acarreo á los lados de los rios no es bastante extenso, sea que es demasiado pobre. Tales lavaderos pobres se encuentran, por ejemplo, en las cabeceras del rio de Gualaceo al Este de Jima, en las del rio Alcacay y rio Shiu, en el curso superior de los rios Guallmincay y de San Francisco. — Los puntos principales se han descubierto desde la antigüedad por la experiencia, y se llaman lavaderos de *Shingata*, de *Matanga*, de *Ayon y Santa Bárbara* y de *Collay*.

En la Cordillera de *Nabon* ocupa el terreno de acarreo un espacio mas extenso, que en algun otro punto, y sigue casi sin interrupcion unas dos leguas el curso del *rio Shingata*, desde su principio hasta al lado del Yanaurcu, donde rompe la Cordillera. El ancho de esta zona en ambas riberas es muy variable, segun el valle se ensancha ó se estrecha, aquí tiene pocos metros, allá tres, cuatro cuadras. En el curso superior, donde propiamente el rio Shingata se forma de tres ó cuatro torrentes, que se precipitan de encima de los peñascos altos de la Cordillera, encontramos una llanura, rodeada inmediatamente de altas montañas, en la cual el terreno de acarreo

*) En mis viajes no pude dedicarme á ensayos ó exploraciones en gran escala, que necesitan mucho tiempo y mucha plata. El ingeniero *Ch. van Isschot* ejecutó en 1890, comisionado por la «Compañía Exploradora» de Guayaquil, tales trabajos serios en los lavaderos de Collay.

llega á su mayor desarrollo. No dudo que aquí existió ántes un lago, en el que los materiales arrastrados por los rios, se han depositado, hasta que poco á poco se llenó. En este lugar se han encontrado en varios tiempos bancos muy ricos en oro, y las excavaciones antiguas, que se ven en todas partes, manifiestan bastantemente la importancia de este sitio. Todavia queda intacto un terreno espacioso. Mas abajo, en todo el curso del rio se observa tambien de vez en cuando los grandes huecos, que hicieron los antiguos españoles, y probablemente ya mucho ántes los indios.

Casi en la mitad entre el Yana-urcu y el sitio de Shingata, donde en tiempo no lejano el doctor Izquierdo de Cuenca trabajaba con algunos peones, los lavaderos al lado derecho del rio llevan el nombre de *Bestion.* Se vé las mismas excavaciones antiguas, como arriba, y en la cercanía los cimientos de una casa, que sin duda los empresarios habian edificado para su mayor comodidad en estos parajes tan rigidos (Bestion se halla en la altura de 3000 metros). Aqui los bancos son muy regulares, no tan gruesos como en Shingata, pero extensos y en gran parte intactos. El trabajo en Shingata y Bestion es ménos difícil y ménos peligroso, que en Ayon y Collay, porque el sitio de los lavaderos es mas plano.

Los prácticos que me acompañaron en este sitio y que por algun tiempo han lavado en Bestion, aseguraron que entre cuatro no sacan mas de un castellano de oro (= 4,6 gramos) por dia. Esto seria bien poco, aun atendiendo al modo rudo é imperfecto de los trabajos. En mi presencia hice lavar en la batea cosa de $^1/_{10}$ metro cúbico de arena y cascajo; un hombre gastó en este trabajo una media hora y sacó 0,260 gr. de oro, lo que daria por el metro cúbico 2,6 gramos. Pero ántes de hacer estudios mas extensos sobre la potencia de estos bancos y su riqueza relativa en muchos puntos, no se puede formar un juicio cabal de la rentabilidad de una empresa en gran escala.

El oro de Shingata y Bestion se halla comunmente en polvo muy fino, casi como la arenilla, y rara vez se vé una hojita mas ancha, aunque me han asegurado, que mas arriba en los lavaderos se han encontrado pepitas mas gruesas. Su color es de un amarillo muy subido, inclinándose al rojizo. He analizado el de Bestion y encuentro:

Oro	89,49
Plata.	10,38
Un rastro de cobre y demas impurezas	00,13
	100,00

De consiguiente este oro es de buena ley, teniendo $21^1/_2$ quilates.

En *Ayon y Santa Bárbara* los lavaderos se hallan en valles muy angostos, que no les permitieron una gran extension horizontal, y por esto se

encuentran en las laderas muy pendientes, y los bancos son de bastante potencia. Como están rodeados por todas partes de cordilleras altísimas en la próxima inmediacion, y los riachuelos, que forman el rio de Ayon, nacen muy cerca en las alturas, es evidente, que los materiales de los lavaderos y por consiguiente tambien el oro, no pueden venir de léjos, sino casi del mismo sitio. Por esto las piedras en los bancos son á veces tan enormes, son ménos despedazadas y ménos redondeadas por las aguas. El trabajo en estos lavaderos es algo difícil y hasta peligroso, cuando no se hace con mucha precaucion, y si en cualquier otro lugar, con mucha mas razon en este, convendria dirigir los trabajos segun un plan determinado, para no arruinar los lavaderos ó á lo ménos dificultar sumamente los trabajos posteriores. En estos sitios tan quebrados y tajados es de suma importancia tener el debido cuidado, de que siempre se pueda llevar un arroyo de agua ó una pequeña acequia al lugar del trabajo.

El oro de Ayon se halla en granos bastos del tamaño de la municion que llaman mostacilla, en término medio, encontrándose naturalmente tambien granillos mas pequeños y pepas mas grandes, las de un medio ó de un castellano no son muy raros. La forma de los granos es irregular, comunmente aplastada, la superficie algo áspera y poco lustrosa. Su color es oscuro y mas rojizo que el del oro de Shingata. Químicamente se compone de

Oro	84,27
Plata	14,71
Cobre y demas impurezas	1,02
	100,00

de lo que se calcula, que tiene un poco mas de 20 quilates.

Los lavaderos de *Matanga* se hallan á poca distancia al Sur de los de Ayon, pero en mayor altura (son los mas altos de todos los que conozco en la Cordillera oriental). La configuracion exterior del terreno recuerda los lavaderos de Shingata, pues los bancos se extienden horizontales en un ensanche del valle, en que dos rios se reunen en el de Minas. Se observa los indicios de algunas antiguas excavaciones, pero la mayor parte del terreno de acarreo queda todavia intacto. En este lugar hay la ventaja no despreciable, de que es mas accesible y tiene un camino de herradura hasta sus inmediaciones. — El oro se parece en su aspecto y en sus calidades al de Ayon.

En 1890 el señor van Isschot ensayó los bancos de Matanga y encontró 2,06 gramos de oro en un metro cúbico, en término medio. El terreno de acarreo le pareció bastante superficial y de poca extension horizontal, diseminado por las orillas del rio.

En el *rio de San Francisco,* enfrente de Gualaceo, los lavaderos ocupan

un territorio reducido. El oro no es tan abundante, como en Ayon y Shingata, pero se distingue por un color muy oscuro y es casi de 22 quilates, pues de la prueba que he sacado, resultó:

Oro	91,05
Plata	7,73
Cobre é impurezas	1,22
	100,00

Collay parece haber sido la mina de oro mas afamada de la provincia en la antigüedad india, como lo atestinguan las labores grandes, en que todavia se encuentran algunas veces las herramientas de cobre y de chonta, que usaban los antiguos. En ningun otro lugar he visto el terreno de acarreo llegar á una potencia tan considerable, y tambien los bancos que lo componen, son generalmente muy gruesos. Estos materiales inmensos se han acumulado en el punto en que tres torrentes, que se precipitan de las alturas de la Cordillera, se reunen al pié de los dos cerros de Cari-Collay y Guarmi-Collay, conforme á la regla general, que he indicado mas arriba, diciendo que los lavaderos se forman con preferencia en las explanadas de los valles, en que estos pierden su inclinacion rápida. Bajo este punto de vista hay analogia con los lavaderos de Shingata y de Matanga, pero los de Collay se diferencian, por hallarse en una encañada mas honda y mas angosta (casi como los de Ayon) y por lo que el rio ha surcado una quebrada muy profunda en el terreno de acarreo mismo, de suerte, que el trabajo aquí seria mas dificil y se asemejaria al de Ayon y de Santa Bárbara. La ventaja que tienen estas minas es la de estar en un clima mas abrigado, pues se hallan solamente en la altura de 2,720 metros, que es menor que la de los pueblos de Baños y de Sinincay cerca de Cuenca, aunque la temperatura será algo mas rigida que en dichos pueblos, por la proximidad de los páramos. — Mucho se ha trabajado en este lugar, no hay duda, y en algunos puntos se han dañado los bancos auríferos por grandes derrumbos; pero queda todavía trabajo para muchas generaciones. Los bancos mas ricos están á veces cubiertos de otros ménos ricos ó estériles y de mucha potencia. En este caso los antiguos indios, en lugar de tumbar todo el terreno estéril, socavaron galerias subterráneas, de las cuales se conservan todavia algunas.

El Señor van Isschot hizo en 1890 estudios largos sobre el terreno aurífero de Collay, su extension, potencia y riqueza en oro. Él distingue tres zonas ó épocas de la formacion, alcanzando en cada una las capas de acarreo la potencia de 6 á 12 metros, segun la localidad. La zona inferior es la mas trabajada por los antiguos, en ella se encuentran las galerias abandonadas y aguadas.

Los minerales mas notables que observó en el producto de concentracion por lavado de las arenas, son: pirita de hierro, hierro magnético, grenates muy pequeños, anfibola y turmalina verde. De metales preciosos: *Oro* en estado nativo, de color amarillo subido, á veces negruzco, en granos aplastados ó redondeados, en hojitas é hilos menudos, siendo mayores sus dimensiones y la proporcion en que se hallan, á medida que se aproxima al yaciente, es decir al terreno esquistoso. El oro falta en las capas de arcilla y de arenas finas. — *Amalgama de oro*, presentándose en las mismas dimensiones y condiciones que el oro. En algunos granos se observa, que estos han conservado en parte su color de oro y estado puro, y en parte son amalgamadas, habiendo sido insuficiente la proporcion de mercurio para la amalgamacion total. Tambien se halla el amalgama semiliquido ó pella, en la que predomina el mercurio. — *Mercurio métalico*. Diseminado en toda la masa del terreno de acarreo en pequeñas proporciones, se halla enteramente pulverizado al estado de globulitos casi microscópicos y cubierto de una capa de óxido, que le impide juntarse, siendo para ello menester emplear la accion de un enérgico reductor.

Respecto á la proveniencia del oro del terreno de las esquistas cristalinas el Señor van Isschot está de acuerdo con mi explicacion dada mas arriba. El mercurio debe tener el mismo origen. En cuanto al amalgama, dice que su formacion es posterior á la formacion aluvial, y ha tenido lugar en los mismos bancos al contacto de ambos metales. La primera parte de esta asercion es sumamente probable, pero respecto á la segunda, se podria preguntar ¿si el mercurio no se habrá aleado en parte con el oro durante las operaciones del lavado?

La presencia de mercurio en estos lavaderos es un fenómeno sumamente interesante, que el mismo Señor van Isschot observó mas tarde tambien en un lavadero de la provincia de Los Rios.

Citaremos algunos resultados de los ensayos.

	Por metro cúbico: Mercurio	Oro
En un banco superior de la 3ª formacion se halló	0,522 gr.	0,130 gr.
En un banco inferior de la 2ª formacion se halló en un corte	0,760 »	0,563 »
id. id. en otro corte	0,575 »	0,335 »

Concluye el Señor van Isschot diciendo: «Apesar de la pobreza relativa de los bancos auriferos de Collay, consideramos que su explotacion podria ser ventajosa, si se pudiera ejecutar el lavado en gran escala.» Pero en esto consiste una gran dificultad por razon de las condiciones topográficas de Collay.

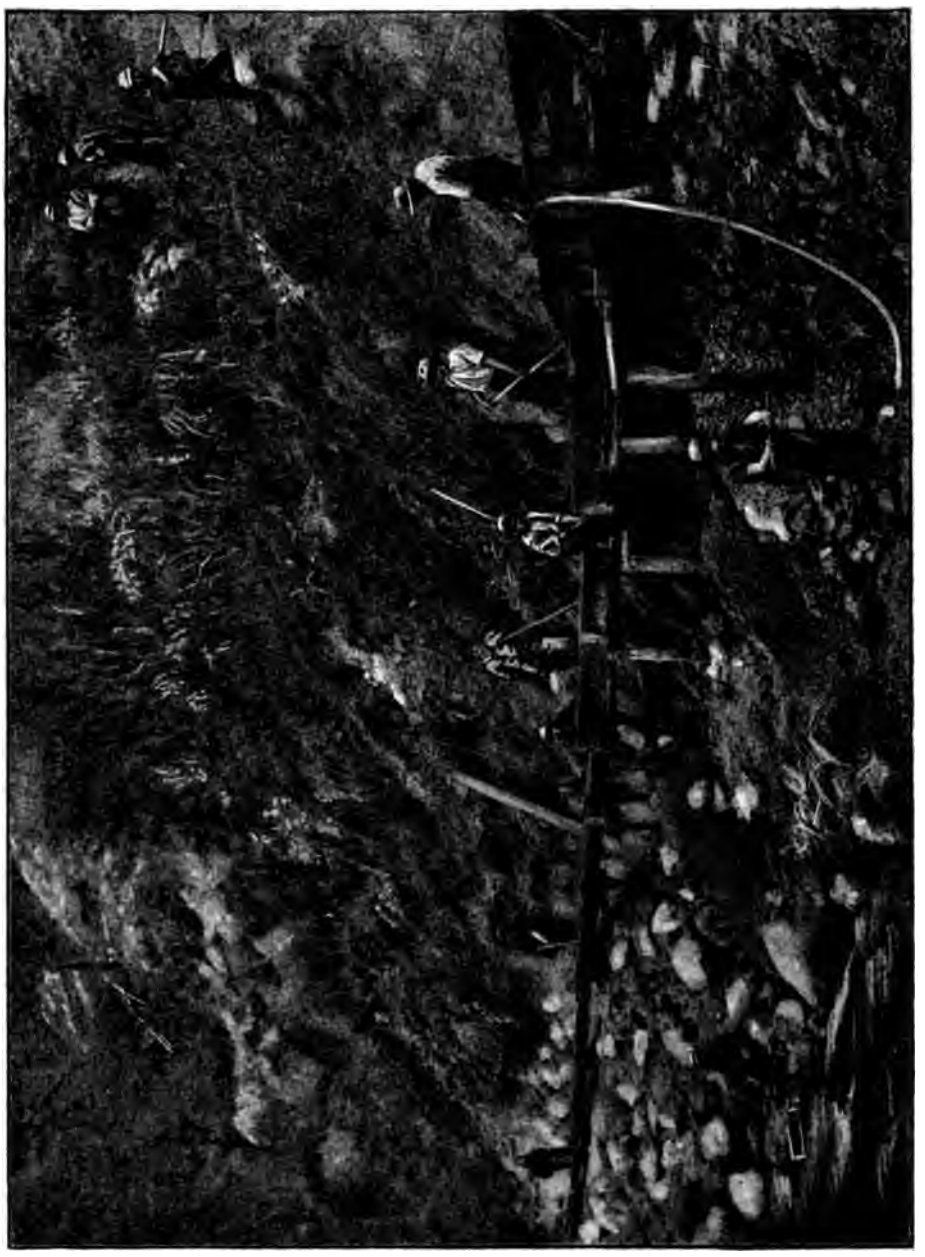


Fig. 36. Lavaderos de oro en Collay. (Trabajos de exploracion de Mr. van Isschot.)

El oro de Collay se parece en el exterior al de Ayon, y es como todo el oro de esta cordillera de buena ley, puesto que tiene $19^2/_3$ quilates, segun la composicion:

Oro	82,16
Plata	17,24
Cobre é impurezas	0,60
	100,00

No soy de la opinion de algunos, que creen que los lavaderos de oro, y en general las minas de oro del pais se hallen agotadas. Lo que falta para hacerlas productivas, como en la antigüedad, es el espíritu emprendedor y la constancia.[32]

El lavadero de oro de Samanamaca en la provincia de Loja pertenece tambien á los de la Cordillera oriental, por la proveniencia de su oro. — El rio Cálvas, que es el Macará superior, ha excavado un valle angosto en las rocas porfídicas y graníticas; solo en algunos puntos el valle se ensancha formando pequeñas llanuras, y allí es donde se han depositado capas diluviales y aluviales de un espesor considerable. Tales planos existen, por ejemplo, en el sitio que se llama Cálvas, donde cruza el camino de Cariamanga á Ayavaca el rio, y mas abajo cerca de la hacienda de Samanamaca.

Las capas aluviales consisten de guijarros y arena mas ó ménos gruesa, y son de una potencia variable de pocos á muchos metros. No todo el aluvion es aurífero, pues las capas gruesas superiores parecen ser muy pobres ó faltas de oro, y solamente una capa delgada de las inferiores contiene el metal precioso en bastante cantidad. Esta capa no tiene mas que un pié de espesor y es algo arcillosa, es decir, los guijarros y elementos arenosos se hallan cementados por una arcilla gris ó azuleja. Estudios ulteriores y ensayos en gran escala enseñarán, si el terreno aurífero se halle en cantidad suficiente, y si haya facilidad de atraer el agua necesaria para el lavado, para pensar en una empresa de explotacion.

El oro de Samanamaca tiene la forma de hojitas y lentejas desde el tamaño apénas visible hasta el de 6 milímetros de diámetro. Es de un color amarillo subido y se compone de

Oro	93,56
Plata	06,25
Resto	00,19
	100,00.

De consiguiente este oro tiene $22^1/_2$ quilates y es de superior calidad. Es mucho mas fino que el de Zaruma y se acerca en su composicion al oro de la Cordillera oriental del Azuay, por esto no hay duda, que proviene del

terreno de las esquistas cristalinas, que componen la Cordillera (nudo de Sabanilla) en las cabeceras del rio Cálvas.

Los lavaderos de oro de las vertientes orientales de la gran Cordillera casi no conocemos, sino por tradicion. Algunos han sido visitados en nuestros tiempos en excursiones pasajeras por uno que otro minero, así p. ej. los del rio Zamora y los del rio Chinchipe por el Señor E. Witt de Loja. Los del rio Napo y de algunos de sus afluentes son explotados en escala muy pequeña por los indios del Napo. Sinembargo, con los depósitos principales, que en el siglo 16 enriquecieron los conquistadores del pais y la corona de España, y que dieron márgen á la fundacion de las ciudades hoy destruidas de Logroño, Valladolid, Sevilla de oro y otras, no se ha dado de nuevo. No hay duda, que la mayor parte de las inmensas cantidades de oro, que se ha sacado de las provincias del Oriente, provenian de lavaderos, y no de vetas auriferas. — Los rios del Oriente son auriferos solo en su curso superior, cercano á la Cordillera, es decir, hasta donde arrastran los guijarros y la arena gruesa; luego que comienza la arena fina, desaparece el oro, lo que es muy natural en atencion del mecanismo con que se forman los depósitos auriferos.*)

Los lavaderos oriundos de terrenos porfídicos y dioríticos.

Casi todos los rios, que nacen en dichos terrenos ó los atraviesan en una parte de su curso, llevan un poco de oro, de lo que debemos concluir que los pórfidos y rocas verdes generalmente son auriferas. Sinembargo en pocos lugares se costearia el trabajo de lavar el oro, sea que los bancos aluviales tengan poca extension, sea que el oro se halle en ellos en un estado casi invisible, en particulas microscópicas. Solo en los distritos que son tambien ricos en filones metálicos, como el de Zaruma, los lavaderos prometen una cosecha mas abundante, porque en estos lugares las vetas de cuarzo aurífero han dado un buen contingente á los lavaderos.

El oro de toda *la hoya de Zaruma*, arrastrado por los rios, se concentra finalmente en los aluviones del rio de Túmbez, desde la union del Calera con el rio Amarillo, hasta el sitio de Puyango, donde el rio abandona la region montañosa y entra en el terreno cuaternario. Desde los primeros tiempos de la conquista hasta nuestros dias se ha sacado un poco de oro

*) Villavicencio dá en su Geografía (pág. 383) algunas buenas observaciones sobre los lavaderos de Napo, que comprueban de nuevo el orígen del oro del terreno esquistoso de la Cordillera. Su juicio es en este punto muy correcto y excepcionalmente sano, reduciendo las minas del Llanganate á lavaderos.

en esta region aluvial, pero los trabajos se ejecutaban con irregularidad y en muy pequeña escala, limitándose á las arenas superficiales del rio. Solo desde 1885 algunos mineros estudiaron los bancos auríferos con mas atencion y comprendieron su gran importancia. Denunciaron y recibieron en propiedad el terreno aluvial á ambos lados del rio, desde su formacion de los rios Calera y Amarillo, hasta la boca del rio Yaguachi, terreno que mide unos 16 kilómetros de longitud por 2 de latitud ó sea una área de 32 millones de metros cuadrados. Falta todavía hacer los estudios y las excavaciones, para reconocer la potencia de los bancos y para apreciar su riqueza ó pobreza relativa en diferentes puntos. El señor Saenz Tejada, suponiendo un promedio de dos metros de espesor de bancos explotables, y un valor de oro contenido en un metro cúbico de 3 sucres, calcula que el terreno denunciado podria contener una cantidad de oro equivalente á unos 200 millones de sucres.*)

El oro de los lavaderos de Zaruma es — como tambien el de las vetas — de una ley baja y su color de un amarillo muy claro, blanquizco.

El análisis me dió:

Oro	72,93
Plata	26,34
Un indicio de cobre y otras impurezas	00,73
	100,00.

Considerando el cobre y las demas impurezas como accidentales, este oro de Zaruma se compone teóricamente de

$$\left.\begin{array}{l}\text{3 átomos de oro} \ldots\ldots 73{,}4 \\ \text{1 átomo de plata} \ldots\ldots 26{,}6\end{array}\right\} = Au_3\,Ag.$$
$$100{,}0$$

y es de $17\frac{1}{2}$ quilates. Por esta composicion se acerca á las variedades de oro de Marmato, Titiribi, Guano y de algunas otras localidades de Colombia, analizadas por Boussingault.**)

Por toda la Cordillera occidental se encuentran en la region de las rocas verdes algunos riachuelos auríferos. Así p. ej. encontré algunas chispas de oro en una quebrada, que baja del cerro de *Calaguru* y entra en el rio del mismo nombre cerca de *Biron*, algunas leguas al E de Santa Rosa. — Oro se encontró en los rios que bajan de *la Cordillera entre Alausí y el valle del rio Chimbo.* Algunos afirman haberlo encontrado tambien en la poza que forma la cascada del rio de *Agua-clara*, cerca del Puente de Chimbo; pero

*) T. G. Saenz de Tejada, El distrito aurífero de Zaruma. En «La Nacion» de Guayaquil, Enero 1891.

**) «Viajes á los Andes ecuat.» Memoria sobre la composicion del oro nativo de las diferentes minas de la Nueva Granada, pág. 43.

yo encontré en las arenas de ella solo las partículas de pirita. — *El rio de Pozuelos* lleva oro en su arena cerca de la hacienda de la Clementina; y aquí descubrió el señor van Isschot *el mercurio y amalgama* asociado al oro, como en los lavaderos de Collay, con una circunstancia muy notable. El rio lleva oro y amalgama solo desde el punto, en que recibe las quebradas de los cerros dioríticos de *Samama*, que se hallan á su lado meridional; hácia mas arriba se encuentra solo el mercurio en las arenas, sin oro. Esto comprueba evidentemente, que el mercurio deriva de la Cordillera alta y el oro del ramal bajo de Samama. Véase tambien lo que he dicho de un hallazgo muy singular de mercurio en el mismo valle, cerca de la hacienda Pacana, en el capítulo que trata de la formacion cretácea, pág. 252.

En este lugar debo mencionar tambien el mercurio que se encuentra en el terreno aluvial, en que está edificada la ciudad de *Loja*. Al abrir zanjas, ó pozos, ó cimientos para edificios, se recojen á veces gotitas de azogue en mayor ó menor cantidad, sin que se diese á conocer una regularidad en la distribucion de este metal por las capas de acarreo; el hallazgo de mercurio es una mera casualidad. Es difícil conjeturar algo sobre el origen de este mercurio, que aquí sin duda alguna se halla en su yacimiento secundario. Ni el terreno de las esquistas, ni el terreno terciario circunvecino contienen actualmente indicios de metales de mercurio, y es probable, que el criadero primario está destruido desde mucho tiempo.

Todos los lavaderos nombrados últimamente, son pobres y muy reducidos; á mayor extension é importancia llegan en la provincia de Esmeráldas, y sobre ellos debemos extendernos algo mas largo, tomando por fundamento mi «Memoria sobre la geografía y geología de la provincia de Esmeráldas» (Guayaquil 1879).

Lavaderos de la Provincia de Esmeráldas. — Es necesario adelantar algunas palabras sobre el terreno cuaternario ó diluvial de esta provincia en general.

En el período cuaternario ó diluvial ya existia toda la parte montañosa de la provincia como tierra firme, miéntras que las llanuras quedaban todavía cubiertas por el mar, hasta que poco á poco el fondo marino se alzó igualmente en aquellas partes, por los contínuos aluviones de los rios. Así es que dichas llanuras están cubiertas de capas *aluviales* muy modernas, y el terreno *diluvial* se halla desarrollado tierra adentro, en los valles y en las cuencas de las montañas terciarias, y sobre todo al pié de la gran Cordillera, donde los altos ramales ya se abaten notablemente y el curso de las aguas comienza á ser ménos rápido.

El carácter petrográfico del terreno diluvial es el mismo que en todas

partes: conglomeratos, arenas y arcillas constituyen los bancos. Examinando bien los materiales constituyentes, se observa que no son mas que fragmentos mas ó ménos gruesos de las mismas rocas, que componen la Cordillera occidental de los Andes, *con excepcion de las rocas volcánicas, que en nuestra época actual coronan dicha cordillera.* Esta última circunstancia no deja de ser importante para la historia geológica del pais. Las especies principales que se observa en los conglomeratos son: *dioritas porfiroídeas* muy hermosas, *dioritas* compactas, microcristalinas y afaniticas, *diabasas, sienitas, anfibolitas, pórfidos cuarzosos, porfiritas* en gran variedad, *cuarcitas* y pedazos de *cuarzo cristalino*, que se derivan de vetas.

Algunos bancos se componen de materiales casi sueltos, en otros se hallan cementados los guijarros y las arenas, regularmente por un cemento ferruginoso (hidróxido de hierro), y en este caso forman rocas muy duras.

La extension superficial de la formacion diluvial en la provincia de Esmeráldas es muy grande, ocupa una zona ancha, que se extiende á lo largo de la gran Cordillera andina, entre los pies de ella y las llanuras maritimas. Sinembargo, no forma una capa continua sobre la dicha zona: en las regiones de montañas altas está reducida á los valles del terreno terciario, y en las regiones bajas se halla en parte cubierta por aluviones mas modernos. En el último caso se descubre el terreno diluvial debajo del aluvial en los cortes y perfiles verticales á lo largo de los rios. — La potencia de la formacion diluvial varía mucho, pero vá disminuyéndose á medida que nos alejamos del pié de la Cordillera y nos acercamos á la costa; en la zona litoral de un ancho de 6 á 7 leguas apénas se encuentran vestigios de ella, y en los cortos rios litorales parece faltar tambien; ellos cortan directamente la arenisca terciaria, y los aluviones á lo largo de sus orillas parecen ser todos muy modernos.

Se puede decir, que la formacion diluvial ocupa los dos grandes sistemas fluviales de la provincia, el del rio Esmeráldas y el del rio Santiago, desde la distancia de 6 ó 7 leguas de sus desembocaduras hasta el principio de las faldas de la Cordillera, hallándose mas desarrollada en el segundo sistema, que en el primero.

Las capas diluviales se encuentran en muy distintas alturas sobre el nivel del mar y sobre el de los rios adyacentes. Así por ejemplo, en una gran parte del rio Esmeráldas, en el Silanchi y Caoni, en el Quinindé, en el Bogotá superior, en el medio curso del Cachabi, se hallan casi al nivel de los rios; en las minas del rio Sapayito, en Uimbi, en el Santiago arriba de Playa de oro, en el Cachabi superior y otros puntos, se hallan de 6 á 25 metros sobre los rios. En fin, la distribucion y el yacimiento de las capas es tal, que no puede explicarse con los actuales cursos de los rios. Aunque

en la época diluvial la parte montañosa de la provincia ya habrá tenido un aspecto parecido al actual en sus rasgos principales, debemos sinembargo suponer 1° que muchos valles todavía no fueron tan profundos, y 2° que los cursos de algunos rios principales siguieron otro rumbo en aquella época. Así, por ejemplo, es imposible que el rio de Santiago hubiese depositado las capas diluviales encima de Uimbi, que se hallan á la altura de 22 metros sobre su nivel y á la distancia de dos leguas, en un angosto valle lateral; el rio de Uimbi no pudo depositarlas tampoco, porque en todo su curso no toca terrenos dioríticos, que hubiesen podido subministrar el material. En las mismas condiciones encontramos el terreno diluvial en las minas de Sapayito (tributario del Cayápas). En el rio de Cachabi y en el de Bogotá (superior) se hallan muy desarrolladas las capas diluviales, pero ni uno ni otro de los dos rios pudo depositarlas, por la misma razon que indiqué para el Uimbi, pues tampoco no nacen en las montañas dioríticas. Es preciso suponer que las aguas que bajan de la Cordillera, y que hoy dia se dirigen por el rio Mira hácia el N y NO, en la época diluvial se precipitaban directamente hácia el Oeste, por las regiones que actualmente ocupan los sistemas fluviales del Cachabi y Bogotá.

Un caso análogo y muy interesante se observa en la provincia de Manabi, en el sistema superior del rio Daule. Las condiciones hidrográficas de esa region son actualmente tales, que ni una gota de agua, mucho ménos piedras rodadas y arena podria llegar de la Cordillera occidental á las cabeceras de los rios Palenque, Peripa, rio Grande, ni á las del rio Quinindé, porque en medio está el valle y rio de Toachi, que recibe todos esos materiales y los lleva directamente al rio Esmaráldas. Y sinembargo las capas diluviales que se hallan á lo largo del curso superior de dichos rios y sus tributarios, se componen de los mismos materiales como en el sistema del rio Santiago, es decir, que derivan sin duda alguna de la Cordillera grande, y no pudieron ser depositados sino por aguas que descendieron de esta última. En los aluviones *superiores* de esta region y en las playas de sus rios se encuentran tambien muchas piedras volcánicas (andesitas y lavas andesíticas), redondeadas por el trasporte en las aguas. Todo esto comprueba, que los sistemas hidrográficos del litoral han sufrido cambios bastante notables en una época geológica muy moderna, probablemente durante la segunda mitad de la formacion cuaternaria.

Como todas las épocas geológicas, tambien la cuaternaria ha sido muy larga, y los terrenos de ella se distinguen comunmente con los nombres del cuaternario inferior y superior, ó, lo que es lo mismo, diluvial inferior y superior. En la provincia de Esmeráldas seria difícil hacer esta division, ya por la falta completa de fósiles característicos, ya por no en-

contrarse diferencias esenciales en la estratificacion. En general me parece, que esas capas, de que hablamos, pertenecen al terreno diluvial *inferior ó mas antiguo.*

Esta opinion se apoya 1° en los cambios considerables, que desde su formacion ha sufrido el sistema hidrográfico de la provincia, y 2° en la circunstancia interesante, de que en este terreno diluvial faltan completamente fragmentos de rocas volcánicas. Si consideramos por una parte esta circunstancia, y por otra la inmensa cantidad de piedras vólcanicas en los aluviones modernos, que arrastran todos los rios, que tienen su origen arriba en la Cordillera volcánica, como el Guallabamba, el rio Blanco y sus tributarios etc., debemos suponer que en los tiempos, en que se depositaron las capas diluviales, no existieron todavía volcanes, á lo ménos sobre la Cordillera occidendal. — Es muy probable, que nuestros volcanes son relativamente modernos. No quisiera negar simplemente, que en la época terciaria ya nacieron algunos de ellos, aunque no conozco ningun argumento, que nos obligase á suponerlo; pero me parece seguro, que la actividad *principal* de los volcanes andinos coincidió con la época cuaternaria. Como esta época fué larguisima, bien puede ser, que la formacion de los volcanes sucediera en la segunda mitad de ella, y que los terrenos diluviales de la provincia de Esmeráldas daten de la primera y mas antigua mitad, en que no existian todavia los volcanes de la Cordillera occidental, á lo ménos no en su extension actual, y en que tampoco la provincia de Quito todavia no se desaguaba por la gran abra de la Cordillera cerca de Perucho y Puéllaro. Pues, si entónces hubiesen existido los volcanes de Cotacachi, Mojanda, Pululagua, Pichincha, Atacazo, Corazon etc., seria del todo inexplicable, por qué los rios diluviales, que atacaron tan enérgicamente todas las rocas antiguas (dioritas, pórfidos, porfiritas etc.) de la Cordillera, formando de sus fragmentos esas capas de conglomeratos, arenas y arcillas, y surcando los valles profundos, por qué, digo, no hubieran traido siquiera algunos pedazos de rocas volcánicas, como sucede ahora. Seguramente la Cordillera occidental se compuso en aquellos tiempos solamente de las rocas de la formacion cretácea y de los pórfidos y rocas verdes intercaladas. Mi opinion, que coloca el terreno diluvial de la provincia de Esmeráldas en el periodo cuaternario *antiguo*, encuentra un apoyo nuevo en la formacion singular de tobas volcánicas en la hoya del rio Esmeráldas, que conoceremos en su lugar.

Despues de esta discusion científica del terreno diluvial, vamos á tratar de su importancia práctica, que consiste en sus *lavaderos de oro y platina.*

Aunque se puede decir, que el terreno diluvial de la provincia de Esmeráldas en toda su extension es aurifero, observamos sinembargo, que en

el sistema del rio Esmeráldas es ménos rico, que en el del rio Santiago, ya por estar ménos desarrollado, ya por hallarse cubierto de aluviones modernos muy espesos, y en partes destruido. Á las orillas del Esmeráldas mismo, aunque de trecho en trecho se descubren los bancos diluviales, casi al nivel del agua, no encontré ninguna localidad, en que se pudiera comenzar un trabajo con alguna esperanza de buen éxito. Algo mas favorables son las condiciones en el *rio Blanco superior* (desde el rio Inga) y en algunos de sus tributarios, como en el *Caoni* y *Silanchi*, porque los bancos allá son mas accesibles y mejor desarrollados. Constan de los conglomeratos descritos arriba, que son muy ferruginosos y duros; sinembargo, los ensayos no dieron resultados satisfactorios. Algunos granillos de oro, que he sacado con harto trabajo, me sirvieron únicamente para comprobar la presencia de este metal, y no fueron suficientes para hacer siquiera un exacto análisis de él. Creo que no seria oportuno por ahora, seguir esos pequeños rastros de oro en localidades, que por ser muy retiradas é inhabitadas, dificultarian muchísimo las empresas, miéntras que tantos otros puntos de la provincia ofrecen mas ventajas. Igual opinion tengo respecto al terreno diluvial en las orillas del *Quinindé inferior y medio*, que en todo es parecido al del rio Blanco, á lo ménos en cuanto pertenece á la provincia de Esmeráldas. Podria ser, que mas arriba hácia sus cabeceras, que tiene en las montañas de los Colorados de Santo Domingo, fuese mas aurífero. Así me consta por personas fidedignas, que un negro viejo ha vendido algunas veces oro, que lavaba en el *rio Negrito*, que es un pequeño tributario del Quinindé y desemboca mas arriba del rio de Plátano, en la provincia de Manabí.*)

La riqueza mineral de la provincia siempre ha de buscarse en la porcion setentrional, ocupada por el sistema fluvial del rio Santiago. Allá el terreno diluvial se halla desarrollado con mas igualdad y potencia, es mas accesible á la explotacion y mas rico en oro. Todos los cuatro rios principales, que componen este sistema (Cayápas, Santiago, Cachabí, Bogotá) son auríferos, á lo ménos en sus cursos superiores, desde los puntos en que se descubren las capas diluviales; pues estas en las planicies bajas ó faltan, ó están cubiertas de espesos aluviones.

Una particularidad notable de estos lavaderos es la, que al lado del oro contienen *la platina* con sus compañeros inseparables, es decir, con los metales de *osmio*, *iridio*, *paladio* y *rodio*. — Parece que todo el terreno aurífero del distrito participa de esta propiedad. A veces la cantidad de la platina

*) Tambien en las cabeceras del rio Daule, que no distan mucho de las del Quinindé, se encontró un poco de oro en los pequeños afluentes cerca de la boca del rio Pupusá. Confieso que no pude descubrir el oro durante mi viaje por esa region, por mas que lavaba en el terreno diluvial, que por lo demas allá es muy reducido.

es tan insignificante, que no merece mucha atencion en la práctica; sinembargo hay lugares, en que se halla en una proporcion mas considerable, y en que puede formar, al lado del oro, un objeto principal de la explotacion. El descubrimiento de la platina en los lavaderos de oro en la provincia de Esmeráldas no me sorprendió mucho, puesto que en las minas de la vecina Colombia, es decir en Barbacóas y Chocó, este metal es conocido tiempo hace, y forma un artículo de explotacion y comercio; y siempre he considerado nuestro terreno aurífero como la directa continuacion del distrito minero colombiano, á las orillas del Patia y de sus tributarios; opinion, que se confirma tambien por las análisis del oro y de la platina, que están conformes con las que se han practicado de los mismos metales de Barbacóas.[33]

Muchísimos son los lugares de nuestro distrito, en que se puede lavar oro, y es preciso limitarnos á la enumeracion de los principales, que una larga experiencia, ó los ensayos recien hechos han demostrado como mas ricos y favorables. — Comencemos con *el rio de Cayápas.* Los bancos auríferos principales se hallan en los dos afluentes de la derecha, Sapayo grande y Sapayito, y en el cauce del rio principal no se descubren, sino desde la boca del rio Mafa (lado izquierdo) hasta mas arriba del pueblo de San Miguel de los Cayápas. En la desembocadura del *rio Mafa* los bancos tienen uno ó dos metros de potencia, se hallan casi al nivel del rio y se componen de los materiales ordinarios, es decir, de guijarros de las rocas dioríticas y porfiríticas, cementados por una arcilla ferruginosa. Los ensayos me dieron un resultado satisfactorio, y creo que en este lugar un trabajo bien establecido rendiria buenos intereses. — Iguales son los bancos mas arriba en el rio principal á ámbas orillas, ya mas ya ménos gruesos y todos *intactos.* En ningun lugar encontré las señales de antiguas excavaciones en este rio, lo que me hizo creer, que los indios Cayápas nunca han explotado estas minas, y si es verdad lo que dice Velasco, que antiguamente se ha sacado algun oro del rio San Miguel (que es el mismo Cayápas), probablemente era el oro que se halla en la arena *aluvial* de su lecho, derivándose de los bancos *diluviales*, que el rio destruye poco á poco mediante la erosion. Cierto es, que los indios hoy dia no lavan oro, ni permiten á otros lavarlo, y por esto debia hacer mis ensayos escondido de ellos; eran imperfectos, no hay duda, pero suficientes para convencerme de que el rio Cayápas no es ménos rico en oro, que el Santiago ó el Cachabi, llevando sobre estos la ventaja de que sus terrenos todavia están intactos.

En el *rio Sapayito* superior las condiciones exteriores son mas favorables, que en el Cayápas mismo, porque parece que los indios consideran aquella region ya como fuera de su territorio, a lo ménos no estorban á al-

gunas familias negras, que allá se ocupan en los lavaderos. Los bancos principales en dicho rio se hallan unas tres leguas arriba de su desembocadura, no muy distantes del lugar, en que se forma de tres riachuelos, y en que parte el camino de á pié que conduce á Playa de Oro. En ámbas orillas se presentan las potentes capas diluviales, á la altura de algunos metros sobre el nivel del rio; son conglomeratos con mucha arcilla ferruginosa. El oro que se saca de allí, es generalmente de grano medio ó fino, pero tambien he visto pedazos de media pulgada de diámetro; es de buena ley, como todo el oro de este distrito y como lo veremos mas abajo. *Los lavaderos de Sapayito son los mas ricos en platina, de todos los que he conocido y examinado.* La platina se encuentra en granitos, laminitas y hojitas, como el oro, pero regularmente ménos gruesas; su color es gris de acero. Como no me era posible hacer los ensayos en escala tan grande, que yo mismo hubiese lavado suficiente metal, para determinar con exactitud la proporcion en que se halla el oro y la platina, compré de los negros algun oro lavado, para hacer un cálculo aproximado; y de 315 centígramos he separado 55 centígramos de platina en granos finos; quiere decir que el oro de Sapayito, como se vende, contiene en cien partes

Oro (con plata). .	82,54
Platina	17,46,

y esto hay que tomar en consideracion en los negocios, porque el valor de la platina es solamente un tercio del del oro, ó cinco veces el de la plata. Estoy seguro, de que en las minas hay mucho mas platina de la que se expresa en aquella proporcion, porque los negros que lavan oro, la separan y la botan como inútil, no conociendo su valor. Si no obstante encontramos todavía 17 por ciento en el oro lavado, esta puede llamarse una mera casualidad, ó un descuido de los negros, porque teniendo la platina casi el mismo peso específico que el oro, es difícil separar ambos metales mecánicamente por el rudo método de lavar, que siguen en aquellas regiones, y así queda bastante platina entre el polvo fino del oro. De esta manera se explica tambien, porque no se hallan granos gruesos de platina en este oro del comercio, pues los lavadores separan y botan estos granos. Resulta igualmente, que el contenido de platina varía mucho, segun se compra el oro de un trabajador que lava bien, ó de otro que lava mal. Así, por ejemplo, el oro que consegui en Playa de Oro, ya contenia ménos platina, aunque el terreno es el mismo que en Sapayito, y en el de Uimbi encontré solamente pocos granos menudos. En el último lugar me aseguraron, que hay bastante de ese «oro prieto», pero que lo botan. Creo que la platina lavándola toda con el oro, no bajará de 25 por ciento en estas localidades, y de

todos modos conviene no desatenderla en una empresa futura, sino beneficiarla, como lo merece el metal, que ocupa el segundo lugar entre los preciosos.

Análogos y aun mejores, segun dicen, son los lavaderos en el *rio de Sapayo grande*, que no he visitado personalmente, porque se hallan en el territorio de los indios Cayápas, que no permiten explorarlos.

En el *rio Santiago* el terreno diluvial es sumamente desarrollado, y los bancos mas potentes se hallan á ambas orillas desde el sitio de Angostura, hasta mas arriba de la boca del rio Angostura superior. Generalmente se encuentran en mayores alturas sobre el nivel del rio, que en el Cayápas, hasta en la de 30 y 40 metros. Como en varios puntos son trabajados, se puede estudiar bien sus perfiles verticales, se observa, que los gruesos bancos auríferos de conglomerato (3 á 15 metros) descansan directamente sobre la arenisca marina y están cubiertos de una espesa capa de arcilla arenosa, sobre la cual en algunos lugares sigue otro banco de conglomerato mas moderno y sin oro, y finalmente una capa de tierra vegetal. Los elementos de los conglomeratos auríferos son con preferencia las piedras redondeadas de rocas verdes, de sienita y pocas de cuarzo blanco, cementadas todas por la arcilla ferruginosa. Los bancos delgados se componen de una mezcla bastante igual en todas sus partes, pero en los de 8 á 15 metros de potencia se observan varias capas, en que los guijarros tienen diferente tamaño, y solamente las capas inferiores son ricas en oro, miéntras que las superiores no costean el trabajo de lavar, á lo ménos segun los métodos usados hasta ahora. La arcilla roja que cubre los bancos auríferos, es estéril, pero en varios puntos encierra muchos troncos de árboles trasformados en lignita. — El oro de las cercanias del pueblo de Playa de Oro, tiene exactamente el mismo aspecto, como el de las minas de Sapayito (que no distan mas que dos leguas), solo que contiene ménos platina, probablemente por las razones indicadas arriba. La platina de una prueba, que compré, no pasó de 11 por ciento.

En el *rio Uimbí*, tributario del Santiago, las condiciones exteriores de los bancos auríferos son tan iguales á las que acabo de describir, que no es necesario repetirlas. Pero en el oro noté alguna diferencia, encerrando las pepitas y hojitas mayores muchas impurezas mecánicas, es decir arenilla (hierro magnético) y granos de cuarzo. Por lo demas el oro tiene la misma composicion química. Las minas principales se hallan en la cercanía del pueblo.

El rio Cachabí no es ménos rico en terreno aurífero, que el Santiago. En el rio inferior y medio, hasta San José, los bancos diluviales se hallan casi al nivel del agua ó á muy poca elevacion, y se componen de conglo-

meratos ferruginosos sumamente duros, por cuanto los negros no los trabajan, y se contentan con lavar el oro en la arena aluvial del rio, que la erosion del agua saca de aquellos bancos. Mas arriba, cerca del pueblo de Cachabi, los bancos auriferos se hallan en mayores alturas y á veces bastante retirados de las orillas del rio, y presentan en todo las mismas condiciones, que los de Playa de Oro.

El rio Bogotá posee bancos diluviales auriferos solamente en su curso superior, hácia sus cabeceras. Los que he visto, no son muy potentes ni muy ricos en oro; pero en Carondelet me han asegurado, que muy arriba en un sitio que llaman *Meniate*, las minas son buenas, y que un peon saca 4 á 6 pesos diarios. Sospecho que esa noticia es bastante exagerada, si nó, los lavaderos del Bogotá serian los mejores de todo el distrito, porque en ningun otro rio los negros sacan esta ganancia, lavando con su método acostumbrado, fuera de los casos excepcionales, cuando encuentran pepas muy gruesas. — Mas abajo de Carondelet desaparece el terreno diluvial, y el rio lleva solamente un poco de oro en la arena aluvial, que no costea los trabajos de lavar.

Resta por conocer la ley ó *composicion química del oro* de la provincia de Esmeráldas. Lo he analizado de seis localidades, y los resultados se hallan expresados en el cuadro siguiente, que no necesita de explicacion ulterior. Solo advierto que la «platina y metales asociados» fueron separados *mecánicamente* del material destinado para el análisis, excojiendo con cuidado todas las particulas visibles de ellos. Respecto á la gran desigualdad de las cifras que indican la platina en los diferentes lugares, remito á la explicacion dada mas arriba. En el tercer renglon indican los números los residuos, que quedaron despues de la disolucion del oro en agua regia, y las pequeñas «pérdidas». Los primeros constan en su mayor parte de arena cuarzosa, y á las segundas pertenece principalmente una pequeña cantidad de cobre, que no falta en ningun oro; pero era tan insignificante, que bien pude desatenderla en la calculacion del oro argentifero. Tambien advierto que casi siempre, despues de precipitar el oro metálico de su clorido (mediante el ácido oxálico), se descubre en el liquido filtrado un rastro de platina. Podria ser, que el oro, aunque siempre lo he excojido con mucho cuidado, todavia hubiese retenido algunas particulas de platina mecánicamente mezcladas; pero igualmente podria ser, que el oro contenga un poco de platina *químicamente* ligada, y esto me parece mas verosimil. Sinembargo, esta es una cuestion puramente teórica, que podemos desatender en la práctica. El oro de Esmeráldas es de buena ley, teniendo 21 quilates.

Localidad:	*Rio Cayápas* (Mafa)	*Rio Sapayito*	*Playa de Oro* (R. Santiago)	*Rio Uimbi*	*Rio Cachabi*	*Rio Bogotá*
Oro argentífero	98,26	81,17	87,05	92,99	96,68	97,84
Platina y metales asociados	—	17,46	10,91	3,15	1,19	—
Arena y otras impurezas .	1,74	1,37	2,04	3,86	2,13	2,16
El oro argentífero contiene:						
Oro puro . . .	87,39	85,71	86,98	86,88	85,68	86,73
Plata aleada. .	12,61	14,29	13,02	13,12	14,32	13,27
Quilates:	21	20½	21	21	20½	21

El análisis completo de *la platina* y de los metales, que suelen acompañarla en mezcla mecánica y combinacion química (paladio, iridosmio, osmio, iridio, rodio), es una operacion difícil y bastante circunstanciada. No pude hacerla hasta en sus últimos detalles en mi pequeño laboratorio de Guayaquil; pero las determinaciones principales, que hice, serán suficientes para los fines particulares de esta obra. — La prueba analizada fué de los lavaderos de Sapayito, y constó de granos finos, de los que algunos fueron atraidos por el iman y otros nó. La arena y arenilla (hierro magnético) fueron separadas con escrupulosidad, ántes de pesar la prueba, y por esto resultó su cantidad en el análisis tan pequeña, siendo naturalmente mucho mayor en el material bruto, que se vende por los lavadores. — La cantidad unida del paladio, iridio y rodio fué calculada indirectamente de la pérdida, todas las demas sustancias son determinadas directemente por su peso.

Porcion soluble en agua regia concentrada.	Platina	84,95
	Paladio, Rodio, Iridio	4,64
	Hierro	6,94
	Oro	1,12
	Cobre, Plata	rastros
Residuo insoluble.	Osmiridio	1,54
	Arena	0,81
		100,00

Aunque no dudo, que los lavaderos de la provincia de Esmeráldas sean explotables con ventaja en varios puntos, no podria indicar estos con seguridad, porque al establecimiento de una explotacion en gran escala, deben preceder trabajos de exploracion muy detallados y costosos, que yo no podia ni debia ejecutar en mis viajes científicos. Naturalmente no se pensará en seguir el

sistema antiguo de lavar el oro en bateas, como lo practican hasta hoy dia los negros de aquellas comarcas, sino en la explotacion mediante máquinas. Habrá que estudiar en cada punto particular, no solamente la riqueza de las capas auríferas, sino tambien la clase de maquinaria, que se debe aplicar, en atencion de la cantidad de agua disponible etc. etc. Una sociedad formada en Guayaquil llamó en 1891 algunos ingenieros nortamericanos, para que practiquen estas diligencias en algunos de los rios auríferos de Esmeráldas, especialmente en el Cachabi. Ignoro los resultados de esta expedicion.

Para concluir el articulo ya muy largo sobre los lavaderos de Esmeráldas, añadiré la advertencia, que las piedras preciosas, llamadas *esmeraldas*, que segun la tradicion han dado el nombre á la provincia, *no se hallan en el terreno de acarreo*, ni en otra formacion de estas regiones. Sospecho que esa «tradicion» tiene su origen en una equivocacion muy antigua.[34]

Capítulo VII.

El terreno volcánico.

Los volcanes del Ecuador le han dado su fama universal entre los geólogos del mundo. Ellos eran el terror de los indios, la admiracion de los conquistadores, el estudio de los naturalistas y la plaga de los habitantes de sus alrededores. Si escribiera esta geologia solo para los geólogos de profesion, el capitulo sobre el terreno volcánico deberia ser el mas largo, porque no hay duda, que esta materia pertenece á las, que excitan la curiosidad humana en el grado mas alto y ofrecen al estudio un aliciente particular; ademas el Ecuador es el pais clásico para la volcanologia, el que se presta mas que ningun otro á la solucion de varias cuestiones teóricas y disputadas entre los sabios. A. de Humboldt era el primero, que comprendió esta importancia, y no sin razon eligieron dos de los volcanólogos mas eminentes de nuestros tiempos, los doctores Reiss y Stübel, los volcanes del Ecuador por objeto de sus estudios durante cuatro años (1870 - 1874). — Del otro lado debemos confesar, que este mismo terreno en el campo de la práctica, ó geologia aplicada, especialmente para el minero, es el ménos interesante, porque no solamente no contiene metales explotables, sino que nos cubre una gran parte de los terrenos antiguos, que pueden contener vetas metálicas y las contienen en efecto, como lo prueban las provincias interandinas, libres de la cubierta de productos volcánicos.

Extension del terreno volcánico.

El terreno volcánico se extiende en el Ecuador desde la frontera de Colombia cerca del grado 1° de Lat. N, hasta los confines de la provincia de Loja con la del Azuay entre Oña y Zaraguro, bajo 3° 35′ Lat. S, quiere decir, sobre mas de 4 grados y medio de latitud, que son 90 leguas. Hácia el Norte continúa el mismo terreno por la República de Colombia, con los volcanes de Cúmbal, de Túqueres y de Pasto. Desde la frontera hasta el

Azuay forma una cubierta *contínua* en el callejon interandino, por las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Leon, Tunguragua, Chimborazo y Cañar. Su limite hácia el Oeste es la Cordillera occidental, en cuyas faldas exteriores desaparece pronto y en alturas considerables; desde el Chimborazo al Sur no traspasa la cresta de la Cordillera, y hay puntos en que ni alcanza á ella. En los dos valles principales que cortan la Cordillera occidental, en el del Mira y en el del rio Guallabamba, se prolonga el terreno volcánico algo mas al poniente, pero solo en forma de tobas y conglomeratos, ó como terreno de acarreo. Á esta clase pertenecen tambien las tobas y brecchas singulares, que encontramos en *el valle del rio Esmeráldas*, hasta muy cerca al mar. Los materiales que las componen, derivan del pais interandino y se hallan en un yacimiento secundario. — Hácia el levante el terreno volcánico ocupa la Cordillera oriental desde el Cayambe hasta el Sangay, cubriendo todas sus laderas interiores ú occidentales y su cresta central, hasta el valle del rio Pastaza. En la provincia del Chimborazo, desde el Tunguragua, la cubierta ya no es tan continua y se limita á los arededores de los centros de las erupciones principales, es decir, á los del Tunguragua, del Altar y del Sangay. En todas partes de este trecho se observa en los valles y quebradas debajo de las tobas volcánicas la antigua formacion de las esquistas cristalinas, y ella misma forma tambien la superficie á alguna distancia de dichos volcanes, llegando hasta el valle del rio Chambo. — Del Sangay al Sur toda la Cordillera oriental queda libre de los efectos del volcanismo, y este se restringió al algunos puntos del pais interandino.

El Azuay es el principal de estos puntos; su centro y sus faldas occidentales presentan materiales volcánicos y ellos están en coneccion, á lo ménos superficial, con los de la hoya de Alausí. Hácia el Sur se extienden hasta mas allá de Cañar. — En la hoya de Cuenca ocupa el terreno volcánico superficial una extension bastante grande, aunque faltan los volcanes activos, así como en el grupo del Azuay; se encuentran solamente andesitas antiguas, pero ningunas lavas modernas. Esta observacion vale tambien respecto al último grupo, que encontramos en la hoya superior del rio Jubones, á lo largo del rio Leon, entre Nabon y Oña. Este pequeño grupo con rocas muy singulares, está completamente separado del de Cuenca por el ancho nudo de Tinajillas. En la provincia de Loja no encontré ningun vestigio del volcanismo; este renace solo á muchos grados de Latitud mas al Sur, en el alto Perú.

Fuera de la region andina del Ecuador *parece* existir un pequeño terreno volcánico, ó talvez un solo volcan aislado, *en la provincia del Oriente*, en la hoya superior del rio Napo; pero ningun geólogo lo ha estudiado todavía, y solo puedo referir lo que «se dice». Hasta la posicion de este

volcan no es muy segura; unos lo llaman Guacamayo, otros Sumaco. Segun algunas cartas geográficas con estos nombres se distinguen dos cerros, segun otras serian sinónimos del mismo cerro. En la carta de Humboldt el «Guacamayo» es un cerro aislado, por cuyas faldas pasa el camino de Baeza á Archidona, entre el rio Cosanga y las cabeceras del rio Hollin, que nace en esta montaña. En el mapa de Villavicencio se halla en este lugar una «Cordillera de Guacamayo» y el volcan de Sumaco se encuentra á grandisima distancia hácia NE al lado del pueblo de San José y cerca de las cabeceras del rio Suno. Sinembargo, en su Geografía (pág. 402) habla del último como de una parte de la primera: «San José es la poblacion mas avanzada al interior; está situada á las faldas del Sumaco en una gran altura, de lo que viene ser en extremo fria su temperatura, lo que se nota mas, cuando se sube de los hondos valles de Ávila y Loreto á la Cordillera de Guacamayos á cuyas faldas existe.» Villavicencio dá al Sumaco la altura de 3660 varas (= 3060 metros), pero sin indicar la fuente de que la tomó, y como las demas alturas dadas por este autor casi siempre son muy erróneas, no podemos confiar en la indicada. — P. F. Cevallos, en su «Resúmen de la Historia del Ecuador» VI, pág. 363, dice: «La cordillera desprendida del costado oriental del Antisana, conocida con el nombre de Guacamayos, vá de O á E, separando primero los grandes rios que componen el Coca de los tributarios del Napo en sus alturas. Despues, dividiéndose hácia los origenes de los rios Misigalli y Hollin, tira el un ramal de N á S hasta abatirse entre Archidona y Tena, y el otro de SO á NE, pasados los desfiladeros del Rui-urcu, á formar el *montezuelo Sumaco,* volcan en cuya cumbre se distingue una gran abertura. Vésele á veces con cierta neblina que mas bien parece humo, por lo transparente de ella; se le oye bramar con alguna frecuencia y se le atribuyen los cortos temblores de tierra que sienten los pueblos inmediatos.» El señor Cevallos se olvidó decirnos, quien ha visto en la cumbre la «gran abertura» ó el cráter y el humo. — Es singular, que á ninguno de los viajeros científicos, que han pasado por las faldas del Sumaco ó del Guacamayo, se ocurrió la idea de recojer algunas muestras de las rocas, que componen el cerro, con cuyo estudio se habria resuelto el problema, si es terreno volcánico ó no. El señor Orton, uno de los mejores naturalistas que visitaron la region del Napo, se limita en su descripcion del paso por el Guacamayo, á decirnos en una anotacion: «Humboldt habla de él como de un volcan activo, ‚cuyas detonaciones se oye casi diariamente'. Nosotros no oimos nada. Es posible que se refiere al Guamani.»*) Lo último no me parece probable, porque Humboldt creyó en la existencia del volcan de

*) Orton, The Andes and the Amazon, pág. 190.

Guacamayo en la region del Napo, y lo designa especialmente en su mapa. Por lo demas hablan de este mismo volcan ya los historiadores primitivos del pais, pocos años despues de la conquista. Así Garcilaso de la Vega y Agustin de Zárate, describiendo la expedicion de Gonzalo Pizarro al pais de Canelos en 1541, y despues de referir el terremoto, que los aventureros experimentaron en la provincia de Quijos, dicen, que llegaron despues á un pueblo llamado Zumaco, el cual se hallaba á las faldas de un *alto volcan*. Á Velasco, que ignoraba tal volcan, la relacion pareció sospechosa y por esto escribió en lugar de «alto volcan», solamente «altísimo monte». Pero los españoles ya habian visto entónces bastantes volcanes, para poder distinguirlos de otras montañas comunes. Probablemente este «alto volcan» es el mismo que se llama hoy dia Guacamayo (y tambien Sumaco), y que se distingue, si el dia es claro, desde los páramos próximos al Antisana. Puede ser, que del mismo provino la lluvia de ceniza, que el 7 de Diciembre de 1843 asustó á toda la provincia de Quito, y que se atribuyó equivocadamente al Sara-urcu (que no es volcan), porque vino del oriente por encima de este cerro.

He reunido aquí todo lo que sabemos de este volcan problemático de la provincia del Oriente, para no volver á él en este capítulo, porque, como ya he dicho, ignoramos completamente su composicion geológica.

Finalmente debo mencionar una acumulacion de materiales volcánicos muy singular, que en 1881 descubrí en un punto, en que ménos lo hubiese esperado, *en la isla de Puná*. El punto es muy reducido y se encuentra en la costa oriental de la isla, una milla al Oeste de la hacienda de Punta Española, pocas cuadras distante de «la casa del cerro», donde se acaba la playa de la ensenada y principia la orilla á ser escarpada. En este sitio se hallan peñascos de una *lava andesítica*, igual á las lavas de los volcanes andinos. La roca consta de grandes pedazos de lava compacta y en parte porosa, cementados á manera de un conglomerato, ó mejor dicho de una breccha, por un material volcánico mas suelto. Es imposible suponer, que los grandes pedazos de lava, con esquinas y cantos *no* redondeados, hubiesen sido arrastrados por las aguas y venido de grandes distancias. De la sierra llegan los materiales de acarreo hasta la isla de Puná solo en forma de arena muy fina y de lama, y en todo el litoral no existe ninguna region volcánica, de que podrian derivarse esas lavas de Puná. Todo el modo de presentarse ellas nos obliga á admitir, que en el lugar mismo ha sucedido una erupcion volcánica, probablemente submarina en la época cuaternaria. Á fines de esta época salieron las rocas volcánicas del mar al mismo tiempo que se levantó la isla de Puná y toda la costa cuaternaria del Morro y de Santa Elena. En su nivel actual aquellas rocas quedan inferiores al terreno

cuaternario adyacente, y sobresalen solamente por unos 20 metros el nivel del golfo.*)

Composicion petrográfica del terreno volcánico.

En cuanto al *aspecto físico* debemos distinguir dos grupos principales de terrenos volcánicos: 1° *los primitivos*, compactos, que se han formado en el lugar mismo, en que se hallan actualmente, de un magma semilíquido ó pastoso, que salió del interior de la tierra en gran cantidad y se consolidó al mismo tiempo á que se enfrió. Á este grupo pertenecen las rocas macizas de andesita, que componen el esqueleto de la mayor parte de nuestros volcanes, y todas las lavas que forman masas continuas (corrientes de lava). — 2° *los fragmentarios ó clásticos*, que se componen de pedazos grandes y pequeños del mismo material volcánico, que los anteriores, pero que en su posicion actual, formando capas y bancos gruesos, se hallan en yacimiento secundario y á veces terciario, habiendo sufrido una translacion del lugar de su nacimiento, y despues de su fracturacion. Una parte de este material clástico se origina de las andesitas y lavas compactas, por la descomposicion y destruccion parcial de ellas, y por la subsiguiente accion del agua, que lo arrastra y lo deposita del mismo modo, como el terreno de acarreo oriundo de otras formaciones. Pero la mayor parte se deriva directamente de los volcanes, que lo lanzan durante sus erupciones del cráter al aire, y lo depositan de este modo en sus alrededores y á veces en distancias considerables. Á esta clase pertenecen los fragmentos de lava y andesita, proyectados por el volcan en forma de bombas, los pedazos de piedra-pómez, que no es mas que una lava esponjosa, la arena y la ceniza volcánica, nacida por la trituracion y la pulverizacion de materiales líquidos y sólidos contenidos en el cráter y en el canal de erupcion. Las cantidades del material clástico ó fragmentario, que arrojan los volcanes, son á veces fabulosas, y constituyen en el Ecuador alto la masa principal del terreno volcánico, cubriendo en forma de brecchas, de tobas gruesas y finas, de arena pumicea etc. las rocas antiguas y tambien las andesitas y lavas primitivas con estratos, que miden centenares de metros de espesor. — Á la segunda clase de las rocas volcánicas fragmentarias pertenece tambien *la cangagua*, aquella toba fina de color blanco ó amarillento, que cubre con un manto mas ó ménos grueso las faldas de las montañas bajas y los llanos de las hoyas, siguiendo las undulaciones del terreno. No se presenta como un sedimento ordinario de agua, ni podemos derivarla directamente de cenizas volcánicas, llovidas del

*) Todo el Archipiélago de los Galápagos se compone de terrenos volcánicos, pero de él trataremos despues aparte.

aire, porque á esta última suposicion se opondria su uniformidad en espesor y material, y su gran extension por todo el pais volcánico, casi siempre en la superficie. La cangagua parece ser el producto de la sucesiva descomposicion de las andesitas, lavas y tobas, cuyas particulas sumamente finas, llevadas por las aguas de las lluvias y *especialmente por los vientos*, se depositan en las desigualdades de la superficie terrestre, retenidas tambien por la vegetacion graminea y herbácea.*) Así como en las laderas inferiores de las montañas, en otras regiones, que subministran por la descomposicion sustancias arcillosas, se forman las capas de la arcilla que se llama «Löss», del mismo modo nace por una accion subaérea, de los materiales andesíticos la cangagua. Podemos añadir otra analogía entre las dos formaciones: así como en Europa el «Löss» aloja los huesos de los grandes mamíferos antediluvianos (Mamut, Rinoceronte etc.), tambien la cangagua del Ecuador alto es la formacion, en que se encuentra la mayor parte de los huesos de mamíferos extinguidos de la época cuaternaria (Mastodonte, Protauchenia etc.).

En el estado seco la cangagua se deja reducir en un polvo fino como harina, pero mojada se vuleve muy tenaz y el agua penetra con dificultad; la superficie se pone resbalosa como jabon, y los caminos, que pasan por cangagua en terreno inclinado, son los mas peligrosos en tiempo de lluvias. — Aunque la cangagua por lo regular es superficial, no faltan sinembargo capas mas antiguas entre y debajo de las otras tobas, indicando probablemente unas largas épocas de tranquilidad en los lugares respectivos.

Segun *la composicion mineralógica y química* todos los materiales volcánicos del Ecuador alto pertenecen al grupo de las *rocas andesíticas*, que traen su nombre precisamente de los Andes, y se caracterizan por la presencia de la *andesina*, una especie de feldespato. En los tiempos de Humboldt y de Boussingault se llamaban todavía «traquita», hasta que Abich demostró, que el feldespato (plagioclasa) de las rocas volcánicas de Sudamérica es otro que el de las traquitas ordinarias, denominándolo «andesina». Mas tarde se llamó «andesita» todas las traquitas, en que predomina la andesina ó una plagioclasa parecida, en lugar de la *sanidina*, que es el distintivo para las traquitas verdaderas. — Anteriormente se hablaba tambien de «basalto» y «lavas basálticas» en el Ecuador, apoyándose en el color oscuro y casi negro de ciertas rocas. Aunque es cierto, que las traquitas y andesitas se distinguen comunmente por colores mas claros, no faltan

*) La capa de cangagua parece formarse con lentitud, y por esto se halla con preferencia en el terreno volcánico antiguo; no he visto que cubra las tobas volcánicas muy modernas al rededor de los volcanes activos, p. ej. del Cotopaxi.

excepciones, y para las lavas negras del Ecuador está comprobado que pertenecen á la familia de la andesita.*)

Los minerales *esenciales*, que entran en la composicion mineralógica de la andesita y de sus lavas son: *andesina* ú otra plagioclasa análoga, *anfibola*, *augita*, *hiperstena*, *magnetita*, *mica negra* (biotita) y *cuarzo*. No todos entran en todas las variedades, al contrario, estas distinguimos segun la presencia ó el predominio de uno ú otro. Asi se habla de *andesitas anfibólicas*, *augíticas*, *micáceas*, *cuarzosas*. El primer mineral, la plagioclasa ó andesina, no falta jamas, lo mismo que la magnetita, aunque á veces en partículas microscópicas; la augita, anfibola y mica ó se encuentran á la vez, ó se reemplazan mútuamente; ademas entra en ciertas variedades la *hiperstena* en lugar de la augita (andesita hipersténica). La última clase, que llamamos *andesita* y lava *cuarzosa ó cuarcífera*, es la mas interesante para el petrógrafo, aunque no es tan comun, como las demas. — Entre los minerales *accesorios* de las andesitas se halla con alguna frecuencia la *olivina* y á veces la *sanidina;* en las oquedades y hendiduras de las rocas se han formado tambien otros mas raros, sea por la segregacion primitiva, como la *tridimita*, sea por la descomposicion posterior, como ópalo, espato calizo, yeso, pirita etc. etc.[85]

La distincion entre *andesitas* y *lavas andesíticas* es algo artificial, y no se funda tanto en diferencias mineralógicas ó químicas, cuanto en el aspecto exterior. Ambas son eruptivas, ambas de naturaleza volcánica; pero con el primer nombre se acostumbra designar aquellas rocas, que se presentan en masas muy grandes (á veces montañas enteras), con una estructura igual, comunmente porfiroidea, en que los minerales constituyentes llegan á un tamaño regular, y que se considera como nacidas en la época cuaternaria ó terciaria bajo condiciones algo diferentes de las observadas en los volcanes modernos. Lavas andesíticas se llaman aquellas variedades, que ocupan terrenos mas circunscritos, en forma de corrientes mas ó ménos largas, ó de cubiertas de poco espesor, en directa conexion con volcanes activos ó extinguidos; su estructura suele ser mas porosa, microcistalina y á veces homogénea (cuando á la vista libre no se distingue ninguno de los minerales constituyentes, como en la obsidiana); para ellas la estructura escoriácea es muy característica, sobre todo en las partes superiores de las corrientes. Las lavas andesíticas son productos volcánicos de la época geológica moderna, y las vemos salir de los cráteres en el estado líquido ó pastoso, para consolidarse luego en las faldas ó al pié de los volcanes.

*) Las islas de Galápagos, al contrario, se componen exclusivamente de *lavas basálticas*, como veremos en su lugar.

Nada se puede objetar contra el uso distintivo de los dos conceptos explicados en general, solo debemos advertir, que ninguno de los caracteres indicados es exclusivo para una clase de rocas, ni la estructura, ni el yacimiento, ni la edad, y en cuanto á su composicion mineralógica y química, ya queda dicho que son idénticas. En las pequeñas muestras, que se guardan en las colecciones geológicas, depende muchas veces únicamente de la opinion sujetiva del colector, que conoce su yacimiento y proveniencia, si quiere llamarlas «andesita» ó «lava andesítica».

Hay lavas muy modernas, que son tan macrocristalinas y claras, como las andesitas antiguas, y al reves se hallan entre las últimas unas variedades tan oscuras y microcristalinas, como las lavas mas recientes. Tambien se encuentran verdaderas escorias entre los productos volcánicos mas antiguos del pais.

Estructura de los volcanes.

En el Ecuador la distincion entre andesitas y lavas es talvez mas difícil, que en otros paises, porque andesitas típicas se hallan formando el esqueleto de verdaderos volcanes *estratificados* ó *compuestos*, que mas tarde dieron á

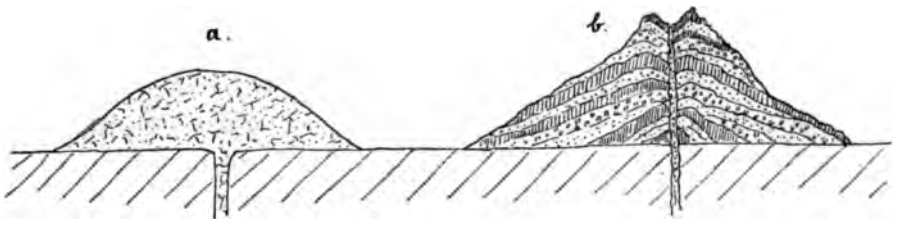


Fig. 37. Corte ideal a) por un volcan homogéneo, b) por un volcan compuesto ó estratificado.

luz lavas escoriáceas no ménos típicas, y en este caso aquellas no son mas que las lavas antiguas del mismo volcan. Las genuinas traquitas y andesitas constituyen en otras partes del mundo montañas *homogéneas*, que forman un solo macizo uniforme, y que nunca han tenido un cráter en su cúspide; sus cúpulas se presentan como el efecto de una sola efusion grandiosa, con la cual se cerró para siempre la comunicacion con el interior de la tierra. Tales montañas de material volcánico se ha convenido en llamar *volcanes homogéneos*, en oposicion á los estratificados ó compuestos, que son el resultado de muchas erupciones sucesivas, acumulándose alternativamente bancos de lava (ó andesita), arena volcánica, ceniza etc., y que manifiestan un cráter en su cúspide, aunque á veces en un estado ruinoso.

Si examinamos una cúpula de basalto, traquita, ó andesita (un volcan homogéneo), encontraremos en todas las partes accesibles á la observacion

la misma roca, sin notables variaciones locales, en dos ó tres pedazos tendremos representado su uniforme desarrollo petrográfico. No sucede así con los volcanes compuestos de los Andes ecuatorianos: con facilidad colectaremos en la falda de un solo volcan 30 ó 40 variedades, que se distinguen por el grano, por el color, por la porosidad, en fin por sus caracteres petrográficos exteriores, tanto, que no es posible derivarlas todas de un solo acto de erupcion ó de una masa andesítica coherente. No conozco ninguno de nuestros volcanes grandes, en que no se pudiera observar este fenómeno, no solamente en las lavas modernas, sino tambien en las andesitas antiguas y fundamentales de ellos. Si trepamos de sus bases á las cúspides, si los rodeamos en cualquier altura, encontraremos casi en todas las crestas y en los diferentes bancos sobrepuestos, distintas variedades de andesitas, separadas á veces por un espacio de pocos metros. Esta me parece ser una prueba clara, de que los cerros se han edificado por erupciones sucesivas, por la acumulacion de muchos bancos de lava andesítica, y no por una erupcion sola, que hubiese dado de una vez todo el material enorme de que se componen. Á esta clase de los volcanes compuestos pertenecen no solamente los activos, como el Cotopaxi, el Tunguragua, el Sangay, sino tambien los extinguidos, que en su mayor parte conservan todavía sus cráteres ó calderas, como el Altar, el Carihuairazo, el Rumiñahui, el Antisana y tantos otros, ó en que ya no se dejan distinguir las formas exteriores del cráter, como en el Chimborazo, en el Iliniza, en el Cayambe etc. Acusaria una gran ignorancia en materia de geologia, negar al Chimborazo, por ejemplo, la naturaleza volcánica, porque en la actualidad no ostenta un cráter abierto; se compone de las mismas andesitas y lavas andesíticas, como el Cotopaxi, el Antisana y otros, y en su base oriental no faltan corrientes de lava escoriácea bastante modernas. El cráter ó está lleno de nieve ó se ha destruido de otro modo, por derrumbos y descomposicion de las rocas que lo habian formado. No hay motivo ninguno de suponer para este cerro otro modo de formacion, que para los demas de la misma composicion y estructura.

Como anticuadas podemos considerar las opiniones fundadas en estudios superficiales, de que las montañas andesíticas del Ecuador sean homogéneas y cerradas, como las cúpulas traquíticas («dômes») de la Auvernia en Francia, ó de los cerros Euganeos en la Italia superior, y de que sus volcanes modernos no arrojen corrientes de lava, sino tan solo materiales de trituracion (bombas, arena, ceniza), vapores acuosos y gases. Un estudio detenido saca resultados muy distintos.

No quiero negar, que en el Ecuador falten por completo los volcanes «homogéneos», al contrario me inclino á tomar por tales algunas montañas pequeñas, como, por ejemplo, el cerro de Cojitambo, que cerca de Azógues

se levanta aislado de la arenisca cretácea, formando un macizo bastante homogéneo de andesita anfibólica, igualmente el cerro tendido entre Udushapa y Oña, que es un macizo de andesita cuarcífera. Sinembargo, nuestros cerros principales, y precisamente las cúpulas y «domos campaniformes», en que Humboldt fundó su hipótesis de levantamiento, como el Chimborazo, el Cayambe etc. son volcanes *compuestos*, acumulados sucesivamente, y no levantados de un golpe, sea en estado pastoso, sea en estado ya consolidado.

Despues de la gran erupcion del Cotopaxi el 26 de junio de 1877 dediqué algunas semanas al estudio de este volcan.*) Las muchas quebradas y «huaicos», que en todo su contorno forman abras profundas y un sinnúmero de cortes verticales, á veces de mas de 100 metros de altura, ofrecen una ocasion excelente para estudiar la estructura del volcan. Esta es sencilla ó complicada, segun el punto de vista, de que queramos considerarla. Es sencilla, componiéndose todo el cerro en todos los lugares accesibles á la observacion, exclusivamente de los mismos y semejantes materiales, que tambien han sido los productos de las erupciones históricas; del otro lado es complicada, presentándose dichos materiales infinitamente variados en su desarrollo físico y en su yacimiento, ó en sus relaciones estratigráficas, desde la arena pumícea mas fina hasta la andesita mas compacta, desde las capas delgadísimas de ceniza hasta los gruesos bancos de andesita y corrientes de lava. Precisamente durante esa erupcion de 1877 las inmensas avenidas acuosas, que se precipitaron por las quebradas, lavaron bien las altas paredes de ellas, preparando de este modo para el observador unos perfiles muy hermosos é instructivos en la escala mas grande. Por mas profundas que sean estas quebradas, no se descubren jamas, ni aun en su fondo, aquellas masas grandes y homogéneas de andesita, cuales supone la teoría del «levantamiento de las montañas andesíticas». El material compacto y coherente del Cotopaxi consta solo de bancos de lava de potencia variable, los que siempre manifiestan en su superficie las señales evidentes *de haberse encontrado en estado de liquidez y de haberse consolidado en su sitio actual*, en otra palabra, de no ser sino verdaderas corrientes de lava, que mas tarde fueron cubiertas y enterradas por productos volcánicos mas modernos. Estos bancos suelen ser en la superficie de una textura porosa y escoriácea, que pasa poco á poco hácia abajo á la compacta y mas cristalina; en donde falta la cubierta de escorias, se hallan los indicios de una destruccion posterior de ella. El espesor de los bancos se acomoda al declive del terreno y al grado primitivo de liquidez de la lava.

*) «Memoria sobre el Cotopaxi y su última erupcion»; con una lámina y una carta topográfica (Guayaquil 1878).

Rara vez se siguen dos ó tres bancos de lava inmediatamente uno sobre otro, ántes suelen alternar con algunas capas de materiales eruptivos *sueltos.* Estos son bastante variados, constando ora de grandes terrones y trozos de lava escoriácea, ora de blanquísima arena pumícea, ora de «rapilli» mas oscuros, ora de ceniza volcánica convertida en toba, ora de una mezcla confusa de todas estas sustancias. Hay ocasiones, que se encuentran capas intercaladas comunmente irregulares de escombros, que encierran pedazos angulosos de lava de toda clase y tamaño. Tales capas son el resultado de derrumbamientos y de avenidas acuosas durante las erupciones antiguas, y quiso la suerte que precisamente en la espantosa catástrofe del 26 de Junio de 1877, se pudiese observar en grande escala la formacion y acumulacion de tales escombros. Tambien en los materiales sueltos, los que alternando con las lavas compactas componen la mole del Cotopaxi, se vé claramente, como su yacimiento siempre se conforma al talud y á la configuracion del terreno en que se han despositado. Los pocos casos excepcionales, en que las capas de toba y los bancos de lava no se presentan en su posicion primitiva, sino con mayor inclinacion ó como levantados verticalmente, dejan explicarse fácilmente por unos derrumbos locales, como suelen acontecer durante todas las erupciones y son ocasionados con mas frecuencia por la erosion del agua en las quebradas, sobre todo debajo de la linea de la nieve perpétua. *No se encuentra ningun vestigio y ninguna prueba de un levantamiento del Cotopaxi ó de algunas partes de él en el estado ya consolidado.* Con mucha razon desaparecen mas y mas de los libros modernos de geología los «cráteres y volcanes de levantamiento», que se han buscado por algun tiempo en todas las regiones volcánicas. Por las innumerables y muy exactas observaciones, que los geólogos de nuestra edad hacen en todas las partes del mundo, nos vemos precisados á restringir á límites muy estrechos los levantamientos de partes *sólidas* de la costra terrestre por las fuerzas volcánicas, y á atribuir á la mayoría de los volcanos un orígen mas sencillo, á saber *por una simple acumulacion de los materiales arrojados ya líquidos, ya sólidos, al rededor de la boca del canal que conduce al foco volcánico, ó del cráter,* en términos mas cortos: *por grandes y repetidas erupciones en el trascurso de los siglos.*

La hipótesis de Mr. Boussingault, que quiere explicar la formacion de los volcanes ecuatorianos por un levantamiento de «enormes fragmentos angulares amontonados confusamente» *), no encuentra en el Cotopaxi ningun

*) Mr. Boussingault necesitaba de esta hipótesis para tener un fundamento de la otra, que establece respecto al orígen de los terremotos. «Paréceme que la mayor parte de los terremotos tiene su orígen en los derrumbamientos subterráneos de las montañas,

apoyo, sino mas bien su refutacion directa, y me atrevo á afirmar, que lo mismo se podria demostrar tratándose de los demas volcanes activos y extinguidos del Ecuador, pues los conozco casi todos. Sea lo que fuere del levantamiento de la Cordillera andina en general, él no toca á los altos volcanes que la coronan, y éstos en un tiempo posterior no se han levantado sino *acumulado* sobre ella.

Íntimamente enlazado con la hipótesis de Boussingault y, segun parece, nacido de ella, anda otro error, sostenido con mas porfía por este mismo viajero, y es el que los volcanes andinos nunca hubiesen arrojado lava verdadera ó corrientes de lava igneo-flúida.*) Tambien este error encuentra su refutacion directa en el Cotopaxi. — Ya queda dicho, que los bancos de lava, cuyos cortes verticales se presentan en las laderas de las quebradas entre las capas de toba, no son sino antiguas corrientes de lava; pero ahora, dejando estas aparte, hablaremos solamente de las corrientes superficiales de un aspecto muy fresco y en parte de un origen histórico, que en todo el contorno del Cotopaxi se hallan en sus faldas y en su base ancha. Su número pasa de 20, si tambien se toman en cuenta las que ya se han cubierto en su parte superior de escombros y en la inferior de una escasa vegetacion. Dice el señor Reiss: «Todas estas corrientes de lava son de una naturaleza tan igual, que la descripcion de una deja trasladarse á todas las demas, añadiendo algunas diferencias insignificantes relacionadas con las del terreno.» La gran corriente, que se ramifica encima del Manzana-y

es decir en el hundimiento interior de la Cordillera de los Andes, el cual es consecuencia natural de su levantamiento, que, segun yo lo concibo, no se efectuó estando fundidas ó semiderretidas las materias que la constituyen, pues por el contrario todo hace creer que este levantamiento no sucedió sino cuando ya las rocas estaban sólidas, porque la masa traquítica que forma cerca del Ecuador la base de las cordilleras, se compone de enormes fragmentos angulares amontonados confusamente.» Viajes científicos á los Andes ecuatoriales, por M. Boussingault, traducidos por I. Acosta (Paris 1849), pág. 56.

*) «En algunos puntos, como en el Tunguragua, esta roca (la traquita) partió y levantó los lechos de esquisto arcilloso al salir á la superficie de la tierra en un estado fragmentario, impelida por las fuerzas subterráneas, en otras obró del mismo modo quebrantando el mica-esquisto cuarzoso, como en el Antisana, pero *en ninguna se halla la roca eruptiva derramada sobre la roca superficial,* como habria acontecido y actualmente sucede cuando aquella ha salido en un estado blando». Mr. Boussingault, en el lugar citado.

Es casi incomprensible, cómo este ilustre viajero pudo desconocer completamente la naturaleza de las hermosas corrientes de lava en el Tunguragua y Antisana, que son de las mas típicas en el mundo y ya reconocidas como tales por Humboldt. Pero sabido es, que á veces una preocupacion, una idea errónea absorven tanto toda la atencion de los observadores, aun de los mas célebres, que en todos los fenómenos buscan argumentos en pró de su hipótesis, y así sufre la objectividad pura de la observacion. ¿Quién no comprende, que la existencia de corrientes de lava, nuevas y antiguas, en nuestros volcanes, debia ser peligrosa á las hipótesis de Boussingault?

Puca-huaico fué descrita con exactitud por el citado observador y la atribuye con mucha probabilidad á la erupcion del año de 1853. Ella le sirvió de camino en su ascension al Cotopaxi hasta la cercania del cráter. No todas las corrientes llegan hácia arriba á una altura tan grande; por lo comun *parecen* nacer al pié del cono, ó no muy arriba de los límites de la nieve, en donde el declive de la montaña comienza á suavizarse. Digo que lo *parecen*, pues algunas de ellas se pierden en su parte superior paulatinamente debajo de espesas capas de arena y ceniza y finalmente debajo del grueso manto de nieve; en este caso es muy probable, que la cuchilla ó loma nevada, que se extiende como la continuacion directa de la corriente hácia las partes superiores del cerro, no es otra cosa que la misma corriente de lava cubierta. Pero aun en el caso de que una corriente parece nacer como de súbito de una acumulacion abultada en la ladera ó en la base del volcan, no por esto podemos tomarla por efecto de una erupcion lateral, sin las pruebas mas evidentes de un cráter lateral, y creo al contrario, que todas esas corrientes han tomado su salida por el cráter principal y grande, que el Cotopaxi tiene en su cúspide. El señor doctor Stübel ha comprobado con argumentos irrecusables, que la grande corriente de lava, que hácia fines del siglo pasado salió al parecer de la base del Tunguragua, tuvo en realidad su origen en el cráter de la cumbre de este volcan, que la lava ígnea se precipitó por sus empinadas faldas, dejando en tal cual punto algunos trozos, y que solamente en la profundidad se abultó y se encaminó lentamente, formando de tal manera aquella larga y ancha valla, que hoy se llama «Juivi grande».*) Una opinion igual manifiesta el mismo observador respecto á la corriente de 1853, que parece principiar debajo de la cúspide del Cotopaxi. En mi viaje y ascension al Cotopaxi, despues de una de sus mas formidables erupciones, he visto cosas, que confirman de un modo espléndido la opinion del doctor Stübel y me inclinan á extender la misma explicacion á la mayoria de los casos, en que las corrientes de lava en los volcanes muy empinados, y particularmente en el Cotopaxi, *parecen* nacer en la media altura ó en la base del cerro.

Las corrientes de lava frescas, que en sus laderas tajadas y en su superficie están cubiertas de grandes é irregulares trozos de lava escoriácea, se llaman en el lenguaje del pueblo de la sierra «reventazones», y con mas frecuencia «volcanes», y reciben su nombre propio por lo regular de los huaicos y quebradas, por las cuales ó entre las cuales descienden del cerro. Así tenemos en el Cotopaxi un Yanasache-volcan, Tauripamba-volcan,

*) Durante la erupcion del Tunguragua en 1886 se formaron del mismo modo explicado, algunas corrientes de lava muy grandes al pié del cerro, despues de haberse precipitado del cráter, casi sin dejar rastro en las faldas superiores.

Chirimachay-volcan, Hornohuaico-volcan etc. Una de las mas hermosas é instructivas es sin duda la corriente de Yanasache, que segun su aspecto muy fresco parece datar de los tiempos históricos, aunque no me ha sido posible averiguar el tiempo cierto de su formacion. En todo se parece á la corriente de Manzanahuaico, descrita por el señor Reiss, pero no se extiende hácia arriba á tanta altura, sino tan solo hasta el límite de la nieve (4680 metros), en donde se oculta debajo de ceniza y arena. En su término inferior (4070 metros), donde se ensancha mucho y se bifurca, la han destrozado y destruido las últimas avenidas de agua y lodo. Otro tanto sucedió con las demas corrientes situadas en quebradas hondas; abiertas sus entrañas manifiestan componerse, debajo de una costra glebosa y escoriácea, de andesita compacta y mas cristalina, que no rara vez se halla dividida en prismas gruesos y pilares poligonales (fragmentacion prismática). El «Yanasache-volcan» descansa sobre una corriente mas antigua y mucho mas grande, que para mejor decir deberia llamarse un dilatado campo ó lago de lava, que ciñe la llanura de Limpiopungo hácia el Cotopaxi y se extiende al SO, hasta muy cerca del Millihuaico. Pero esta lava se deriva sin duda de una erupcion prehistórica, puesto que la superficie está muy descompuesta y cubierta de vejetacion gramínea en sus partes inferiores y de arenales gruesos en las superiores. — Las corrientes modernas y frescas son tan caracterizadas y de un desarrollo tan típico, que no es preciso ser geólogo para reconocerlas con facilidad. Generalmente bajan por una de las quebradas hondas ó forman lomas sumamente ásperas entre dos quebradas vecinas; se extienden en sentido longitudinal ya mas ya ménos largas por los arenales suavemente inclinados á la base del volcan, segun la pasta de la lava era mas líquida ó mas espesa.

No puede ser mi intencion hablar de todas las corrientes de lava en particular, lo dicho bastará para demostrar, cual sea la parte que ellas toman en la constitucion geognóstica del Cotopaxi. En mi Memoria ya citada, de que he tomado estos apuntes, describí tambien las corrientes mas recientes, que en 1877 bajaron del cráter por las faldas del volcan y que pude observar todavía en su estado caliente.

He elejido por ejemplo el Cotopaxi, pero del mismo modo podia demostrar numerosas corrientes de lava moderna en los alrededores del Antisana, en que se halla entre otras la célebre «reventazon de Antisanilla» ó corriente de Pinantura; ó al pié del Tunguragua. Ahora bien, el mismo fenómeno de corrientes de lava escoriácea observamos de igual modo en las cúspides, en las faldas, y á los pies de los volcanes extinguidos, con la sola diferencia de que en ellos se hallan mas ocultas, sea por la vegetacion que cubre su superficie descompuesta, sea por los estratos de las tobas volcánicas, que

las taparon posteriormente. Y no solamente en las inmediaciones de los cerros, sino á grandes distancias de ellos, y en medio de las hoyas interandinas, encontramos en abundancia tales erupciones de lava escoriácea, intercaladas entre las tobas en bancos á veces muy gruesos, como tambien la lava de Antisanilla hizo en el siglo pasado su erupcion muy léjos del Antisana. Para alegar ejemplos, deberia citar todo el pais interandino en cuanto es volcánico, pues apénas habrá un valle ó un quebrada algo honda con un alto perfil de tobas, en que no se pudiese reconocer uno ó algunos bancos de lava, y esto desde los estratos mas hondos y antiguos hasta los mas modernos. Así en el valle del rio Chota, en el del Taguando cerca del Yaguar-cocha, en el del rio Pisque y del rio de Guallabamba. El cerro Ilaló no es mas que una acumulacion de lavas escoriáceas, ó el producto de una série de corrientes de lava, sobrepuestas una á otra. La carretera del Sur presenta muchísimos ejemplos; recuerdo solo los hermosos cortes en las corrientes de lava cerca de Mocha y por los páramos del Chimborazo. Desde el pié del último y principiando cerca de la hacienda de Chuquipoquio, baja una corriente inmensa por San Andres hasta el pueblo de Guano, otras iguales siguen mas al Sur. Y así resulta, que todo el pais desde el Cúmbal y Chiles hasta el Azuay no es mas que un *mixtum compositum* de capas alternativas de lavas, andesitas y tobas, predominando las primeras en los cerros y sus alrededores, como es natural, y las últimas en los espacios intermedios.

Las observaciones que hizo Mr. Whymper en *las cúspides* del Chimborazo, Antisana, Cayambe, Cotacachi y otros cerros altos, que ántes de él nadie habia subido, destruyen completamente la antigua hipótesis del levantamiento de las andesitas y de las enormes masas «*homogéneas*» de nuestros cerros.*) Así, por ejemplo, encontró la cúspide del Chimborazo compuesta de las mismas capas alternativas de andesitas compactas y lavas escoriáceas, como las describí del Cotopaxi, y hasta en los dibujos y láminas, que adornan su obra, se reconoce esos *bancos* y la naturaleza de un volcan *compuesto*. La muestra, que recojió en el peñasco mas alto descubierto de nieve, en la altura de 5920 metros, es una «*lava escoriácca*». El aspecto de los últimos peñascos, que se hallan debajo de la cúspide, y que salen de la helera como arrecifes, describe de este modo: «La frente de estos precipicios presenta un gran número de fajas paralelas (casi horizontales en la serie inferior de las rocas, y torcidas en la superior) que tienen colores vivos, y en las raras

*) Edward Whymper, Travels amongst the great Andes of the Equator (London 1892). - Las muestras geognósticas colectadas por Mr. Whymper fueron determinadas y descritas por el profesor T. G. Bonney (en una serie de artículos, en Proceedings of the Royal Soc. 1884).

ocasiones, en que los arrecifes son iluminados por el sol, ofrecen una vista alegre y atractiva. Los supremos estratos de la serie superior son negros, alternando con fajas cenicientas, de un color gris-claro pasando al rojo oscuro; despues negros cambiandose en listas amarillas; de nuevo cenicientas con transicion al rojo oscuro; y á la base grises, alternando con estratos delgados de varios colores demasiado numerosos para recapitularlos. La serie del arrecife inferior comienza arriba con un banco gris-rojizo tan espeso que llega hasta la mitad de la pared; entónces viene un estrato ceniciento, seguido de una faja negra y otras coloradas; finalmente termina en la base con una capa de unos 200 pies de espesor y de un color rojo oscuro.

«Con excepcion de las rocas infimas de la serie inferior, es imposible procurarse muestras de estos estratos *in situ*, siendo las paredes casi verticales, pero se puede conseguir las de todas esas capas de la serie superior (arrancadas durante las caidas de hielo) en la superficie de la ‚helera de Débris', y se encuentra que son exclusivamente productos volcánicos, *principalmente lavas andesíticas.* Entre estos fragmentos sobre la helera encontré azufre nativo» (l. c. pág. 338).

Un poco mas arriba dice Mr. Whymper: «De los volcanes extinguidos, el Cayambe, el Antisana y el Chimborazo son los mas importantes. *Hay corrientes de lava sobre los flancos de todas tres montañas,* y no puedo dudar de que tenian cráteres de un considerable tamaño, aunque ahora no son visibles» etc. Aqui hace la anotacion siguiente: «En la cuestion de las corrientes de lava difiero de Boussingault, quien afirma, que no se puede ver ninguna en los volcanes de la America tropical»; y despues de citar las palabras de él*), agrega: «Dificilmente puedo comprender esto, habiendo visitado Boussingault el Cotopaxi y la hacienda de Antisana.»

Pero basta de polémica; con excepcion del señor Karsten[86] apénas habrá un geólogo moderno, que despues de visitar y *estudiar* los volcanes del Ecuador, les niegue las corrientes de lava, antiguas é históricas.

Actividad de los volcanes.

De lo que hemos dicho de la estructura del terreno volcánico en su totalidad y en cada cerro particular, podemos deducir, que la actividad de los volcanes en todos los tiempos, desde la época de su primer nacimiento,

*) «La masse du Chimborazo est formée par l'accumulation de débris trachytiques, amoncelés sans aucun ordre. Ces fragmens trachytiques, d'un volume souvent énorme, ont été soulevés á l'état solide; leurs angles sont toujours tranchans; rien n'indique qu'il y ait en fusion ou même un simple état de mollesse. *Nulle part, dans aucune des volcans de l'équateur, on n'observe rien qui puisse faire présumer une coulée de laves.*» — Annales de Chimie et de Physique, t. 58, 2ª sér., pág. 175 (Paris 1835).

habrá sido en el fondo igual. La única diferencia que podemos admitir, consiste en que al principio las corrientes y bancos de lava (andesita) parecen haberse formado en mayor escala y con mas potencia, miéntras que despues y en nuestros dias predomina en las erupciones la eyeccion de materiales fracturados.

Vuelvo á advertir, que la diferencia entre lava y andesita es mas bien aparente que real, y si la última se presenta con una estructura mas cristalina (casi «holocristalina»), esto puede provenir de diferentes causas. Habiéndose verificado la efusion de la andesita antigua en masas mas considerables, el enfriamiento sucedió mas despacio, y pudieron formarse cristales mas grandes en el magma líquido ó pastoso. Asi observamos tambien en las corrientes mas modernas, que la textura de la lava es mucho mas cristalina y compacta en el centro, ó en las capas inferiores, que en la superficie escoriácea y porosa, enfriada con rapidez. No debemos olvidar, que las antiguas corrientes de andesita rara vez podemos observar en su estado primitivo y en toda su extension. Hay casos en que se ha conservado la superficie, y entónces es escoriácea, como la lava moderna*); pero por lo regular los bancos potentes, que encontramos en las crestas de los cerros, ó en las laderas de las quebradas, nos presentan solo las partes interiores y por esto mas cristalinas de las corrientes antiguas; las exteriores ó quedan ocultas debajo las tobas, ó fueron destruidas por la descomposicion química y mecánica por el influjo de los atmosferilios, como sucede en las cúspides de los cerros.

Despues de haber estudiado la gran erupcion del Cotopaxi en 1877 en todos sus fenómenos y fases, recapitulé mis observaciones en las palabras siguientes: «Esta erupcion coloca el Cotopaxi en la lista de los volcanes ordinarios, con una actividad, aunque grandiosa, pero en el fondo muy sencilla: erupcion de arena y ceniza, efusion de lava ignea, repetidas erupciones de ceniza, y finalmente, exhalacion mas enérgica de gases volcánicos ¡hé aquí todo lo esencial! Las avenidas acuosas son un fenómeno secundario, en consecuencia del derrame de la lava sobre masas de hielo y nieve». (Mi Memoria citada, pág. 48.) Esta es la historia sucinta no solamente de aquella erupcion memorable del Cotopaxi, sino tambien la de todas las demas erupciones del mismo y de los otros volcanes del pais, desde la épcoca cuaternaria hasta nuestros dias. El Sangay lo enseña todos los dias; el Tunguragua lo ha comprobado con su erupcion formidable de 1886 y las subsiguientes, que en todo eran parecidas á las del Cotopaxi; un exámen crítico

*) Las muy antiguas y muy cristalinas andesitas cuarzosas de Achupallas y Huairapungo, cerca de Antisanilla, que tienen la textura macro-porfiroídea y son *andesitas* típicas, pasan, no obstante, en la superficie de los bancos á verdaderas escorias.

de las relaciones históricas sobre las erupciones de los últimos tres siglos demuestra lo mismo, y el resto nos dice el estudio geognóstico del pais y de sus volcanes apagados.

Los actos de una erupcion no se siguen siempre en el mismo órden y hay veces, que uno ú otro falta completamente. Así puede suceder, que se verifica solamente una efusion copiosa de lava, sin el aparato formidable de las eyecciones de bombas, arena y ceniza. Este caso es raro en nuestra época, pero me parece haber sucedido en la formacion de la gran corriente de lava de Pinantura, á mediados del siglo pasado. Mas frecuente es el caso contrario, de que un volcan arroje una gran cantidad de materiales triturados, vapores y gases, sin que efluya la lava en corrientes continuas, especialmente cuando la erupcion se verifica por el cráter central en la cúspide.

No puede ser el objeto de este libro, describir minuciosamente los diferentes actos de las erupciones, su mecanismo, sus efectos, y la variedad de sus productos; debo remitir al lector á tratados especiales sobre volcanologia, y á las Memorias que se han publicado sobre las erupciones de nuestros volcanes.*) Pero no puedo prescindir de tocar algunos puntos controversos, que por mucho tiempo dieron á los volcanes ecuatorianos una apariencia de extraordinario y excepcional.

Ya queda refutada la asercion, de que no se encuentren corrientes de lava en los volcanes ecuatorianos. — Otra preocupacion cundió entre los geólogos por la autoridad de Humboldt, es decir, que estos mismos volcanes no exhalaran cloro ni ácido clorhídrico, sino en su lugar grandes cantidades de ácido carbónico, y comunmente algo de ácido hidrosulfúrico y sulfuroso. Boussingault afirma lo mismo y niega igualmente el cloro á nuestros volcanes. Pero se debe advertir, que estos sabios hicieron sus observaciones *en fumarolas de volcanes extinguidos ó en completa tanquilidad* (en «solfataras»). Emprendí mi viaje al Cotopaxi en 1877 con la esperanza de encontrar gases sulfurosos en su cúspide, especialmente cuando en sus faldas inferiores y medias habia percebido varias veces el olor característico de ellos. ¿Cual no era mi sorpresa, cuando acercándome al cráter, esos gases desaparecieron completamente, y en su lugar salieron de todas las rajaduras y grietas del cerro *inmensas cantidades de gas clorhídrico?* La exhalacion era tan fuerte, que con dificultad pude acercarme á las hendiduras con el termómetro, para medir su temperatura, porque el ácido atacaba enérgicamente los ór-

*) Muchas descripciones se encuentran en mi «*Crónica de los fenómenos volcánicos y terremotos en el Ecuador*» (Quito 1873); ademas en mi «Memoria sobre el Cotopaxi» ya citada.

ganos de respiracion y hasta los vestidos. En tiempo de calma perfecta talvez no hubiese resistido mucho tiempo á la influencia de estos vapores, y su presencia en el cráter era una de las razones, por qué no pude pensar en bajar á el. Á veces el gas era tan punzante, que me pareció que al lado del ácido clorhídrico se desprendia tambien *cloro libre.* — La temperatura de las fumarolas no era igual en todas partes: unas tenian solamente 96°, otras 150°, otras 160° C. de calor. La lava de las paredes y de las rajaduras, por donde salia el ácido clorhídrico, estaba completamente descompuesta é incrustada de una sustancia blanca, amarilla ó anaranjada, que se distinguia á grande distancia. Del análisis de las muestras recojidas resulta, que en las fumarolas *no existia otro ácido sino el clorhídrico,* y en particular hay que notar *la completa falta de azufre, ácido sulfuroso é hidrosulfúrico.* Debemos suponer que estos últimos gases, cuyos olores habia percebido mas abajo en el cerro, salian en las faldas inferiores y medias de unas grietas, que casualmente no he descubierto, talvez por hallarse en lugares inaccesibles. Seguro es, que no se desprendian de la lava caliente, pues ella despedia solamente vapores de agua pura, mezclados con aire atmosférico. — Acido carbónico no he observado en esta ocasion, á lo ménos no se manifestaba en una cantidad perceptible.

Era esta la primera vez, que en un volcan sud-americano se ha observado de una manera tan directa y en escala tan grande la exhalacion del ácido clorhídrico. Cuando el doctor Reiss en Noviembre de 1872 visitó el cráter del Cotopaxi, el volcan se hallaba en perfecta tranquilidad desde muchos años; él no encontró sino fumarolas con vapores calientes (68° C.), que despedian un olor fuerte de *ácido sulfuroso;* sinembargo ya en aquella ocasion se descubrió el cloro *por via analítica* en el laboratorio químico de Quito, pues en los productos de los fumarolas se encontraron junto con un sulfato (yeso) tambien algunos *cloruros.* Tambien el fierro oligisto, que el mismo observador habia encontrado en el Antisana y yo en el cráter extinguido del Imbabura, es una prueba *indirecta* para la presencia del cloro en nuestros volcanes (pues, se forma del cloruro de hierro). Pero la erupcion del Cotopaxi en 1877 aclaró de repente la cuestion por completo, y confirmó de un modo espléndido las observaciones de Deville en el Vesuvio y la teoría de Bunsen, segun la cual seria inexacto decir, que unos volcanes exhalan ácido carbónico, otros clorhídrico, otros hidrosulfúrico etc., siendo así, que todos los volcanes pueden dar todas estas sustancias *segun el estado de actividad en que se excuentran.* El cloro señala el estado de la actividad mas intensa, durante é inmediatamente despues de las erupciones; el gas sulfuroso é hidrosulfúrico se despide con preferencia, cuando los volcanes están tranquilos, ó comienzan á apagarse (estado de las «solfataras»); y en

las regiones de los volcanes completamente extinguidos predominan las exhalaciones del ácido carbónico (estado de «mofetas»). — Hay todavia mas, pues el Cotopaxi quiso tambien corroborar aquella opinion de Deville, segun la cual los gases de las fumarolas varían *segun la distancia del cráter central;* en la cúspide del Cotopaxi y en la inmediacion de la boca central no habia mas, que cloro y ácido clorhídrico, en las faldas medias é inferiores se sentian las exhalaciones de los gases de azufre. — No deja de ser interesante, que el Baron de Thielmann, que visitó cuatro meses mas tarde el cráter del Cotopaxi, subiendo por el mismo camino, que yo habia indicado, encontró la actividad de las fumarolas ya muy reducida, y percibió sobre el borde del cráter solo el olor del ácido hidrosulfúrico y sulfuroso.*) — La causa fundamental de esta variabilidad de las exhalaciones gaseosas es todavía desconocida.

Otro error, muy divulgado entre los habitantes del pais, y tambien entre los geólogos hasta poco hace, consiste en la creencia, de que los volcanes sudamericanos arrojen, durante sus erupciones, grandes cantidades de lodo caliente por sus bocas. Es especialmente el historiador P. Velasco, quien dearrolló esta idea errónea, alegando en su favor muchos ejemplos; y de nuevo es Humboldt, quien la generalizó, adoptando con poca crítica las relaciones de Velasco y de ciertas personas, que á las «avenidas de lodo» atribuyeron un origen, que en realidad no tienen ni pueden tener. — Velasco cuenta del Imbabura, que «ha hecho varias erupciones medianas de agua, tan llena de este peje» (de preñadillas), «que apestan las llanuras de Ibarra, con los bancos que quedan de aquel peje muerto; y yo me he visto en peligro de morir ahogado en una de estas erupciones, en la parte media del monte».**) Este acontecimiento debia tener lugar en 1765 ó 1766, cuando Velasco estaba estacionado en el colegio de Ibarra. Segun Humboldt***) el Imbabura habria hecho en 1691 una gran erupcion de lodo, con tantas preñadillas, que pudriéndose habrian apestado el aire y ocasionado fiebres malignas entre los habitantes de los alrededores de aquel volcan. Esta relacion no se funda en documentos escritos, sino tan solo en una comunicacion verbal por Juan de Larrea (¡mas de 100 años despues del suceso!).

Wagner ha demostrado lo inverosímil y lo imposible de tales «erupciones» de lodo con peces, de la boca de un volcan.†) Es seguro, que *el cráter* del Imbabura en los tiempos históricos jamas ha hecho una erupcion, ni de

*) M. von Thielmann, Vier Wege durch Amerika (Leipzig 1879), pág. 458.
**) Velasco, Hist. del reino de Quito, I, 11.
***) Humboldt, Ansichten der Natur, II, p. 276, y Kosmos, V, p. 32.
†) M. Wagner, Naturw. Reisen im trop. Amerika (Stuttgart 1870), pág. 411—421.

fuego. El interior del cráter, que visité en 1871, hace la impresion de un volcan extinguido muchos siglos hace. Está abierto por una profunda abra hácia el oriente; un lago no pudo formarse en él, y si hubiese existido en algun tiempo, no pudo contener preñadillas, que no viven en esta altura de mas de 4000 metros; ademas el lodo debia vaciarse por el lado opuesto al que se supone como teatro de las inundaciones lodosas con preñadillas. En los lagos *subterráneos*, de que algunos quisieron derivar las inundaciones y las preñadillas, no podemos creer, hasta que se compruebe su existencia en nuestros volcanes. — Lo que se observa en el Imbabura no rara vez y sobre todo durante un terremoto, son *derrumbos* y resbalamientos de sus faldas muy pendientes. Si la tierra, arena y las piedras se mezclan con el agua de los rios, en los cuales viven las preñadillas, entónces, sí, pueden formarse avenidas de lodo, que sofoquen y arrastren muchos de esos pejecitos. Tales avenidas se verificaron tambien durante el gran terremoto de 1868, en el Imbabura y en el Cotacachi, en donde sus vestigios quedaban visibles por muchos años. El que las preñadillas, cuya frecuencia por lo demas no es tan grande como se supone, y que desaparecen casi del todo en la masa inmensa del lodo, ocasionaron, al pudrirse, fiebres malignas ú otras enfermedades, me parece de todo punto increible.

No es raro, que el pueblo denomine los derrumbos en las montañas «erupciones ó reventazones», — así p. ej. en Otavalo se habló frecuentemente de la «erupcion» del Cotacachi en el año de 1868, que no fué mas, que un gran derrumbo; de aquí, que algunos viajeros estranjeros, no familiarizados con aquel lenguaje del pueblo, al oir hablar de esas reventazones, se imaginaron erupciones verdaderamente volcánicas de los cráteres mismos.

Tambien durante el gran terremoto, que el 20 de junio de 1698 destruyó la ciudad de Ambato, bajaron, segun los documentos de aquella época, de los páramos, que rodean el Carihuairazo, grandes cantidades de un lodo muy hediondo, no de uno sino *de muchos lugares, por las quebradas y los cauces de los rios.* Los muchos riachuelos, dè los cuales cada uno hizo muchos estragos, se reunieron en el de Ambato, y este, no pudiendo contener en su cauce la inmensa masa de lodo, la derramó sobre ambas orillas, sepultando una gran parte de las frescas ruinas de Ambato. — Los documentos antiguos no hablan de preñadillas en esta ocasion, aunque no dudo, que muchos de estos animalitos habrán perecido en aquellas aguas fangosas; pero Humboldt afirma, que lodo *y peces* cubrieron todos los campos al rededor de Ambato. Esta será probablemente una de las noticias, que Humboldt apuntó «segun las antiguas tradiciones de los indios». Se atribuyó el terremoto al hundimiento del Carihuairazo, y se derivó á la vez las avenidas de agua y lodo

del interior de esta montaña. En otra ocasion*) he demostrado, que aquel hundimiento, así como el del Altar, es una fábula geológica, igualmente, que los *derrumbos* en el Carihuairazo eran las consecuencias y no las causas del terremoto. Las avenidas de agua y lodo sucedidas poco tiempo despues del terremoto, no pudieron salir de la caldera de aquel volcan extinguido, porque en este caso hubiesen tomado otro camino, hácia Mocha; talvez podemos explicarlas diciendo, que algunas lagunas de los páramos del Carihuairazo se vaciaron por grietas ó de cualquier modo.

Un origen parecido, como este lodo, habrá tenido la «moya» de Pelileo y de otros lugares, cuya naturaleza desconoció Humboldt completamente. La palabra de *moya*, introducida en la geología para designar un lodo endurecido de origen volcánico (por verdaderas erupciones) tiene que desaparecer de los libros, porque en el sentido de Humboldt no existe.

Derivar las avenidas de lodo de unos lagos en los cráteres apagados, ó de reservatorios subterráneos, por unas rajaduras ocasionadas durante los terremotos, aunque no es sostenible, sinembargo en teoría no es tan absurdo, como la otra creencia, sostenida igualmente por Humboldt, de que tambien los volcanes activos, como el Cotopaxi, vomiten el lodo muy caliente (lava acuosa, la «moya») y *con preñadillas muy poco alteradas por el calor*, de sus bocas ignívomas. — En una ocasion, en que Humboldt habla del diseño, que él mismo dió del Cotopaxi, y el cual, de paso sea dicho, corresponde muy poco á la realidad, dice: «La altura del humo que despide el cráter, no está figurada arbitrariamente en el diseño. Para calcularlo, me he conformado con el cómputo hecho por Mr. de La Condamine, que juzgó, que las llamas en 1738 se elevaron á mas de 900 metros sobre el vértice del volcan. Entónces fué, cuando el Cotopaxi arrojó, como otros volcanes del reino de Quito, inmensa cantidad de aguas cargadas de hidrógeno sulfurado y de arcilla carburada, mezclada con azufre y peces muy poco alterados por el calor, y que forman una especie nueva del género Pimelodus (P. Cyclopum).»**) — Humboldt no presenció ni una sola erupcion volcánica en el Ecuador, de otro modo hubiera sido imposible, que escribiese estas palabras. Hoy dia sabemos, que el Cotopaxi arroja de su cráter, en lugar de aquella mezcla extraña, lava verdadera, y que las avenidas de lodo tienen un origen muy distinto, pero bien natural.

Ya en 1873, en su carta muchas veces citada (pág. 9), el Señor Reiss explicó de una manera correcta la formacion de las «avenidas de lodo»,

*) Crónica de los fenómenos volcán. y terrem. en el Ecuador, pág. 30.

**) Humboldt, Essai sur la géographie des plantes et Tableau physique de l'Amérique, I, pág. 142.

diciendo: «.... y las avenidas de lodo eran causadas por la nieve derretida por el calor de la misma lava. El agua producida repentinamente en grandes cantidades, debia causar destrucciones en las partes empinadas del cerro, y mezclada con ceniza y piedras bajar como lodo á las planicies en el pié del cerro. Pedrones todavía candentes de la lava fueron llevados por estas avenidas; así que el rio Cutuchi pareció, todavía cerca de Callo, un rio de fuego; y se asegura, que piedras calientes han llegado hasta Latacunga. Así como en esta reventazon (de 1853) sucedió en todas las otras: las avenidas, que son el terror de los habitantes del pié del cerro, son causadas siempre por corrientes de lava, que bajan candentes sobre la nieve de las faldas, y nunca por reventazones de agua; tampoco se derrite la nieve de todo el cerro por el calor interior, como generalmente se cree; porque, si alguna vez hubiera sucedido esto, se encontrarian avenidas en todas las quebradas; mas no sucede así, y las avenidas se encuentran solamente en las quebradas que bajan de una de las muchas corrientes modernas de lava, que hay en la circunferencia del Cotopaxi. Si algunas veces parece negro todo el cerro, no proviene de la falta de nieve, sino de la ceniza negra, que ha caido encima de esta.»

De igual modo expliqué en mi «Crónica de los fenómenos volcánicos en el Ecuador», publicada en 1873 (pág. 38), las avenidas de lodo, de que hablan los historiadores y documentos antiguos, apoyándome en gran parte en las descripciones mismas, por ejemplo, en la de Velasco, que dá con ocasion de la erupcion del Cotopaxi en 1744.[37] Pero la explicacion verdadera de esas avenidas, que hasta entónces habiamos deducido ya de las antiguas descripciones, ya del estudio de los volcanes y de sus corrientes de lava, se confirmó de una manera directa y espléndida durante la gran erupcion del Cotopaxi en 1877, que tuve la fortuna de estudiar en sus efectos inmediatos. Largo seria insertar aquí todas las observaciones concernientes; algunas se encuentran citadas en los Suplementos[38], y por lo demas remito al lector á mi opúsculo, varias veces citado, sobre el Cotopaxi. Concluí entónces mis estudios diciendo: «*Podemos considerar la cuestion del orígen de las avenidas de agua y lodo, como definitivamente resuelta.*» — Lo que hemos observado en el Cotopaxi, habrá sucedido y sucede, sin duda alguna, en todos los volcanes, cubiertos de nieve, cuando durante sus erupciones arrojan corrientes de lava ígneo-flúida.

Algunas noticias particulares sobre los volcanes y grupos de volcanes mas interesantes.

Sobre cada uno de nuestros volcanes grandes se podria escribir una monografía voluminosa, si se quisiera completar su descripcion bajo todos

los puntos de vista, topográfica, petrográfica, genética etc. Aquí debemos contentarnos con algunos apuntes lijeros. Suponemos el conocimiento de su posicion topográfica general, porque ya queda indicada en la parte primera de este obra.

Comencemos esta vez al Norte, en la frontera de Colombia, donde encontramos **el Cúmbal y el Chiles** (pág. 99). Ambos volcanes se hallan actualmente en el estado de tranquilidad, pero no quisiera afirmar, que están apagados del todo y para siempre. Tienen calderas espaciosas. Aunque no sabemos nada de erupciones históricas (¡la historia es en América tan corta!), las corrientes de lava bastante frescas á sus piés atestiguan, que su actividad llegó á una época muy moderna y post-cuaternaria. Ademas el Cúmbal conserva todavía la actividad débil de las solfataras, exhalando de su cráter vapores acuosos, impregnados de azufre (ácido sulfuroso?), y depositando azufre nativo al rededor de las bocas, como el Pichincha. Los gases son calientes, y el azufre se enciende muchas veces espontáneamente. Ademas sale ácido carbónico y gas hidrosulfúrico. (Boussingault.) — Este grupo de volcanes, á que pertenece tambien el *Azufral de Túqueres*, y el vecino occidental del Chiles, el *Cerro negro de Mayasquer*, y que cae por su mayor parte en el territorio colombiano, se distingue por sus *andesitas y lavas cuarzosas*, que estudió por primera vez R. Küch, en las colecciones de Reiss y Stübel.*)

El grupo del **Cotacachi y del Yana-urcu** (pág. 98), con el Páramo de Piñan al Norte, y los cerros de Cambugan, Sigsicunga y de Chanchagran al Sur, se compone de volcanes extinguidos, hace mucho tiempo. En el Cotacachi apénas se descubre la forma de un cráter en su cúspide; pero á su pié austral está el hermoso cráter de *Cuycocha*, hoy convertido en una laguna de agua cristalina, con dos islotes, que representan acumulaciones de lava ó conos de erupcion. El primero y hasta ahora el único, que subió al Cotacachi, es el Señor Whymper, que alcanzó la cúspide mas alta el 24 de Abril de 1880.**) — Los alrededores de este volcan se distinguen por muchas fuentes termales.

Otro grupo de volcanes completamente extinguidos y muy antiguos, es el interandino del **Imbabura y Mojanda**, con los miembros intermedios del Cunru, Cuvilche y Cusin (pág. 101). Todo lo que se cuenta de erupciones históricas del Imbabura, se reduce á la mala interpretacion de otros fenómenos. Su hermosa caldera es bien conservada, y tambien los cráteres de los demas cerros nombrados son reconocibles. — No sé, si alguien ha

*) N. Jahrb. f. Mineralogie etc., 1886, pág. 39.
**) Whymper, Obra cit., pág. 262.

trepado hasta la cima de los peñascos negros, que ciñen el cráter del Imbabura (imposible no es, especialmente desde el interior del cráter). Pero es relativamente fácil, subir y entrar á la caldera, del lado oeste, por donde está abierta. Reiss y Stübel y yo mismo la hemos visitado. — En general se puede decir, que ninguno de los cerros ecuatorianos al Norte de la linea equinoccial ha manifestado una actividad volcánica en tiempos históricos. — La base meridional y occidental del Mojanda es interesante para el petrógrafo: aquí descubrimos por primera vez, cerca del pueblo de Puéllaro, las hermosas *andesitas cuarcíferas*, que despues se encontraron en varias otras localidades. El Mojanda es un volcan algo complicado, cuya cúspide se compone de varios cerros, que ciñen una caldera muy espaciosa con dos lagunas.

Tan antiguos, como los del grupo anterior, son los volcanes que se siguen en la Cordillera occidental al Sur del Mojanda, por el Pululagua y los cerros de Calacalí, hasta el Rucu-Pichincha. El Pululagua se distingue por las hermosas variedades de andesita que componen su esqueleto y por su vastísimo cráter, que está abierto hácia el occidente, en direccion á Niebli. El camino que conduce á esta hacienda, pasa por el fondo del cráter mismo.

El Pichincha (pág. 85) es el primer volcan de actividad histórica, y á la vez el único en la Cordillera occidental. Hoy está dormido, pero no apagado del todo, y no hace muchos años que dió señales de despertarse de nuevo. Es probable, que al tiempo de la conquista se hallaba en un estado semejante de tranquilidad. Por primera vez asustó á los habitantes de Quito, 32 años despues de la fundacion de esta ciudad, con una erupcion fuerte, el 17 y 18 de Octubre de 1566, y el 16 de Noviembre del mismo año. El 8 de Setiembre de 1575 se repitió el mismo acontecimiento con mas fuerza, y otra vez el 14 de junio y desde el 11 hasta el 14 de julio de 1582. Este último año falta en mi «Crónica», así como en todos los historiadores antiguos, y sinembargo la fecha es segura, segun un documento descubierto y publicado últimamente por el señor Jiménez de la Espada, en Madrid, 1888.[39] Despues de una actividad enérgica de 16 años, el Pichincha se tranquilizó y no molestó á los Quiteños durante 78 años. Pero entónces, el 27 de Octubre de 1660, se despertó de repente é hizo la erupcion mas espantosa, que recuerda la historia. Existen en Quito muchos documentos auténticos sobre este acontecimiento, y segun ellos lo describí en mi Crónica.*)

*) Respecto á toda la actividad histórica de nuestros volcanes, de la cual por ahora puedo dar solamente un resúmen muy sucinto, remito al lector, que quisiera informarse de los detalles, á mi «Crónica de los fenómenos volcánicos y terremotos en el Ecuador», varias veces citada.

Es uno de los fenómenos volcánicos mas grandes, que presenta la historia del Ecuador; y como si el Pichincha hubiese agotado con esta erupcion todas sus fuerzas, recayó en un letargo profundo, sin levantarse desde entónces á una actividad algo considerable. El cráter se halla en el estado de solfatara, exhalando vapores acuosos y gases sulfurosos; algunas veces se levanta una columna de humo mas densa sobre la cúspide del volcan, y es probable, que tambien en nuestro siglo hizo algunas erupciones débiles, que pasaron casi desapercebidas en la Capital, como, por ejemplo, hácia el año de 1830 (segun B. Hall), y el 10 de Marzo de 1881. De las relaciones antiguas podemos deducir, que las erupciones del Pichincha consistian especialmente en eyecciones de materiales triturados, como son ceniza, arena, «lapilli», piedra pómez, bombas de toda clase y fragmentos de lava y andesita. Corrientes de lava fresca (histórica), no conocemos en este volcan, á lo ménos no en sus lados orientales y meridionales. Si existen algunas, deben buscarse en las faldas occidentales casi inaccesibles, hácia donde el cráter está abierto. — Es claro, que aqui hablamos solo del *Guagua-Pichincha*, que es el único activo; pues el Rucu-Pichincha y los demas picos en sus alrededores pertenecen á los volcánes prehistóricos y muy antiguos, en que apénas se puede distinguir ó conjeturar la forma de los cráteres primitivos. — La subida á ambos Pichinchas es fácil, y la ascension al borde del cráter ya pertenece á los paseos de los Quiteños, se la hace á caballo hasta el pié del último y mas empinado cono, que mide solo 400 metros de altura y que se sube á pié sin dificultad.*) Pero tambien la bajada al cráter, que tiene la profundidad de 770 metros, no es una empresa tan árdua y arrojada, como se la pinta algunas veces, y fué ejecutada por varios exploradores científicos. Los primeros que bajaron al cráter del Pichincha en 1845, fueron el ingeniero S. Wisse y el señor Garcia Moreno; en 1857 el último repitió la descension con el jóven Jameson; en 1862 un pintor norte-americano, señor C. Farrand, pasó una semana en el cráter, para sacar vistas; en 1867 el Señor Orton**) pernoctó en este abismo; en el año de 1870 los doctores Reiss y Stübel campearon muchos dias con una numerosa comitiva en la caldera, y pocas semanas despues pasé tambien un dia y una noche en el fondo del cráter, acompañado de un solo indio. No sé, si despues otros han verificado la bajada, pero se puede hacerla sin gran riesgo, cuando el tiempo es favorable.

Los volcanes, que siguen al Sur del Pichincha, el *Atacazo*, el *Corazon* y el *Iliniza*, así como los interandinos, *Ilaló*, *Pasochoa* y *Rumiñahui*, por

*) El primer europeo, que impulsado por la curiosidad, subió al cráter, fué Toribio de Ortiguera, pocos dias despues de la gran erupcion de 1582. Véa los Suplementos, Nro. 39.

**) Orton, The Andes and the Amazon, pág. 139.

interesantes que sean para el geólogo, no tienen un interes tan alto para el público, por estar apagados (pág. 89). Los dos primeros y los dos últimos se distinguen por sus grandes y hermosas calderas, todas accesibles y abiertas hácia el lado del poniente. Á las cúspides del Atacazo, Ilaló, Pasochoa y Rumiñahui se puede subir con facilidad, no asi á las del Corazon y del Iliniza; en aquel llegó Mr. Whymper hasta la cima (en Febrero de 1880), en este no la alcanzó, y tenia que desistir de su empresa en la altura de 5200 metros. (Obra cit. pág. 132.)

Si pasamos á los volcanes que ciñen al lado oriental la gran hoya de Quito, encontramos primero el majestuoso **Cayambe**, que conserva ya desde muchos siglos su tranquilidad interior debajo de su plateada cúpula, y hasta la forma del cráter está borrada (pág. 89). En la cumbre se distinguen tres picos redondeados y alineados en direccion N-S; el mas alto tiene 5840 metros, y fué trepado por Whymper en Abril de 1880. (Obra cit. pág. 232.)

Al Sur del Cayambe, y pasado el cerro de Pambamarca, principia con el Guamani el interesante **grupo del Antisana** (pág. 88). El Antisana tiene una actividad histórica, y no podemos considerarlo como apagado del todo, aunque actualmente apénas se manifesta una débil accion en la caldera misma. Las erupciones de lava modernas se verificaron al pié y en los alrededores del cerro. En 1871 el doctor Stübel llegó hasta el último peñasco negro, que sale de la nieve, muy cerca de la cúspide del cerro. Pero 10 años ántes el señor M. Jiménez de la Espada, miembro de una comision científica española, habia trepado hasta la cima, segun el testimonio del urcu-cama (mayordomo indio) del hato de Antisana, quien de abajo observó la ascension y le vió sentado arriba «como un gallinazo». El señor Whymper logró á subir hasta la cúspide en Marzo de 1880 (l. c. pág. 190). Pero es singular que este viajero no pudo reconocer la caldera de este volcan, que es muy espaciosa, y en que se puede entrar del lado este. — Humboldt cita (refiriéndose á Condamine) erupciones del Antisana en los años de 1590 y al principo del siglo pasado, «probablemente 1728»; ademas afirma, que en 1801 se veia durante muchos dias levantarse una negra columna de humo, desde una acumulacion de pedrones negros, que se hallaba debajo de la cúspide setentrional del cerro. — Tres grandes corrientes de lava al pié occidental del Antisana, que en apariencia nacen cerca del límite de la nieve perpétua, y de que la mas larga llega hasta el hato de Antisana, presentan un aspecto tan fresco, que no pueden haber pasado muchos siglos desde su erupcion. Pero dos otras, que salieron á mayor distancia del cono central, y á la márgen de la extensa meseta, datan del siglo pasado. Una es muy conocida bajo el nombre de la «*reventazon de Pinantura ó de Antisanilla*», y la otra es

la de Potrerillos, encima de Papallacta. La primera nació en un valle al lado de la hacienda de Antisanilla, y rellenó una gran parte de la Quebrada Guapal, haciendo un camino de unos 6 kilómetros, y bajando en este trecho mas de 1000 metros. La superficie y los taludes de esta corriente están cubiertos de grandes pedrones de lava escoriácea, todavia muy fresca y de un color pardo-rojizo, de manera que es difícil andar sobre ellos. Segun un documento, encontrado en Quito, la hacienda de Yurac cedió á la de Pinantura, hácia el año de 1760, una parte de su terreno, situado en la banda meridional del valle, porque el ganado ya no pudo atravesarlo á causa de esta «reventazon». De este hecho podemos concluir que la erupcion tuvo lugar á mediados del siglo pasado. — La corriente de Papallacta (Potrerillos), en todo muy parecida á la de Antisanilla, nació segun el doctor Reiss en 1773.*)

Ademas del interes, que el Antisana tiene como volcan histórico, ofrece su grupo (en sentido mas lato) otro especial para el geólogo, por la gran variedad de sus rocas. La extensa base del Antisana, que forma una meseta ancha desde el Guamaní hasta las faldas del Sincholagua, al Este de los valles de Tumbaco y Chillo, se compone esencialmente de antiguas *andesitas cuarzosas*, con una textura macro-porfiroidea, á veces en union con la escoriácea; son estas rocas muy parecidas á las de Puéllaro y Perucho al pié del Mojanda. En la region indicada, que está cubierta de antiguos cráteres de erupcion y de otros cerros, que ya perdieron la forma de cráteres, las encontré, por ejemplo, en el *Guamaní* mismo (donde contienen tambien olivina), en el *Guachifili*, *Tablarumi*, *Chacana*, *Frances-Loma*, *Urcucuy*, *Huairapungo*, *Achupallas*. En el último cerro, sobre la hacienda de Yurac, se hallan con un desarrollo típico. Al examinar las lavas modernas del Antisana, encontré el cuarzo tambien en varias de ellas, y especialmente en las dos corrientes históricas de Antisanilla y Potrerillos en gran abundancia, no como mineral accesorio en pedacitos aislados, sino como un elemento constituyente esencial; son *lavas cuarzosas*. Este hallazgo importante ensanchó nuestro conocimiento petrográfico de las rocas volcánicas; porque, hasta poco hace, era admitido como un axioma, el que las lavas de los volcanes modernos nunca sean cuarzosas ó cuarciferas. No dudo, que el estudio ulterior, especialmente el microscópico, descubrirá todavia otras lavas de esta clase, no solamente en la region del Antisana, sino tambien en otros volcanes ecuatorianos.**)

*) «Eine fossile Säugethierfauna von Punin», pág. 14. — Como dice, que la corriente de 1773 «descansa en su parte inferior sobre la esquista micácea», no puede ser otra, que la de Potrerillos; porque todas las demas corren sobre terreno volcánico.

**) Wolf, Ueber das Vorkommen von Quarz-Andesit im Hochland von Quito. Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1874.

No ménos interesantes son las corrientes de lava, que se componen de materiales hialinos y semi-hialinos, es decir, de *obsidiana*, *perlita* y *piedra pómez*, y que se encuentran en la misma region. Los bancos ya constan de obsidiana ó perlita pura, ya de las dos mezcladas, y la piedra pómez (lava espumosa) se halla comunmente en las capas superiores, ó en la superficie. La obsidiana mas hermosa se encuentra en el Guamaní, en el cerro que se llama *Filocorrales;* una muy potente y larga corriente de perlita (en parte mezclada con obsidiana) se puede estudiar en el Tablon de Itulcachi, á lo largo del camino que conduce á Papallacta. Otra localidad se encuentra mas al Sur, en el cerro, á cuyo pié se halla el hato del *Isco* y mas arriba en el *Urcucuy*, por donde pasa el camino al hato del Antisana. Allá existe en el páramo una gran corriente de obsidiana, llena de nódulos de perlita, y pasando en la superficie en piedra pómez muy liviana y torcida en formas caprichosas. — Así es el Antisana para el petrógrafo talvez el volcan mas interesante de todo el Ecuador alto.

La obsidiana del Guamaní sirvió en la antigüedad á los indios para la fabricacion de muchos instrumentos y utensilios (como la usaron tambien los indios de Méjico). En todo el pais interandino se encuentran puntas de flechas, cuchillos y fragmentos de este mineral, que los indios llaman *aya-collqui*, es decir, plata de los muertos. Pero su uso se extendió por el comercio tambien sobre las provincias del litoral. En las orillas del Daule, especialmente cerca de Balzar, se encuentran multidad de las mismas flechas de obsidiana, como en Quito, en la inmediacion de Colonche encontré un pequeño espejo redondo de este mineral, y el ara de la iglesia de Chongon está labrada de una piedra, que se halló en la montaña cercana y en que reconocí á la primera vista la obsidiana mas hermosa del Antisana (respectivamente del Guamaní).

Progresando con nuestra revista en la Cordillera oriental, no nos detengamos con los vecinos del Cotopaxi al Norte y al Sur, con el *Sincholagua* y con el *Quilindaña*; porque ambos pertenecen á los volcanes extinguidos y no presentan cosas de interes general. Á la cúspide del Sincholagua subió Whymper en Febrero de 1880 (l. c. pág. 160).

El Cotopaxi reclama mayor atencion, porque es, sin duda alguna, el volcan mas temible y mas peligroso de todo el Ecuador. Ya en otras ocasiones he hablado bastante de este cerro, de su constitucion y de su actividad; por ahora nos resta dar la historia sucinta de la última, que comprende un periodo de tres siglos y medio.

El Cotopaxi era el primer volcan, cuyas desastrosas operaciones experimentaron los conquistadores al entrar en el antiguo reino de Quito. Sinembargo, su primera erupcion, en el año de 1534, les fué provechosa, en cuanto

amedrentó y desalentó á los Indios en la resistencia, que oponian á los Españoles, pues aquellos creyeron ver en este fenómeno una manifestacion de la naturaleza en contra de su causa. Hay razones graves para creer, que esta erupcion aconteció en el mes de junio ó julio del año citado, y que de ella misma provino la lluvia de ceniza, mencionada con frecuencia por los historiadores de la conquista, que molestaba é inquietaba durante dos ó tres dias al pequeño ejército de Alvarado, cuando ya habia llegado al pié de la Cordillera occidental. Despues de este suceso descansaba el Cotopaxi mas de 200 años, hasta que el 15 de junio de 1742 despertó de repente de su letargo con una fuerza extraordinaria, y fué durante 26 años el terror y azote de los distritos de Latacunga y Quito. En esta triste época comenzó la devastacion y el empobrecimiento de la actual provincia de Leon ó Latacunga, que en tiempos anteriores habia sido una de las mas hermosas y fértiles, y hay que temer que miéntras no se apague por completo ese terrible volcan, la desolacion se extienda mas y mas, como las últimas erupciones han confirmado este temor de la manera mas funesta. Tambien algunas de las frescas corrientes de lava, de que he hablado en otro lugar, datan de esta misma época. Segun las antiguas relaciones, que existen en los archivos, se parecen todas las erupciones unas á otras tanto, que no es necesario describirlas una por una. El primer acto consistia regularmente en una enorme lluvia de arena y ceniza, se seguian las grandes avenidas de agua y lodo, ocasionadas por el derrame de la lava ignea, las que precipitándose á las llanuras y valles, arrebataban y devastaban cuanto encontraban á su paso, y finalmente continuaba el Cotopaxi todavia algunos dias echando nubes de humo y ceniza, hasta que volvia á sosegarse. Hé aquí las fechas de las siete erupciones principales de esta época:

Año de 1742, 15 de junio.
„ „ 1742, 9 de diciembre.
„ „ 1743, 27 de setiembre hasta el 4 de octubre.
„ „ 1744, 30 á 31 de noviembre.
„ „ 1744, 2 de diciembre.
„ „ 1766, 10 de febrero.
„ „ 1768, 4 de abril.

Como una circunstancia notable hay que advertir, *que ninguna erupcion del Cotopaxi fué acompañada de un terremoto*; solamente el 2 y el 4 de abril de 1768 se sintieron, como precursores de la erupcion, algunos temblores en las cercanías del volcan.

Despues de la horrorosa catástrofe de 1768 reposó el Cotopaxi unos 35 años, y entró el 4 de enero de 1803 en una actividad transitoria y segun parece no muy intensiva. Humboldt oyó entónces las detonaciones, que acompañaron la erupcion, en el golfo de Guayaquil, cuando comenzaba su

viaje á Lima. — Sobre las erupciones de este siglo faltan casi completamente documentos manuscritos é impresos, y es cosa bien árdua y poco segura averiguar por la tradicion, no digo los pormenores, pero siquiera las fechas de las erupciones. Ningun escritor ecuatoriano se ha tomado el trabajo de ocuparse un poco con esta materia tan interesante, y casi todo lo que se sabe de la historia moderna del Cotopaxi, lo debemos á unos viajeros extrangeros, que casualmente se hallaron en el pais, cuándo acontecieron las erupciones. Tales erupciones poco conocidas sucedieron: en abril de 1845 (Humb. Cósmos IV, segun Ida Pfeiffer) y en 1851 (Villavicencio) ó 1852 (Wagner). De la del 13 á 15 de setiembre de 1853 se sabe algo mas, merced á la descripcion que de ella hizo H. Karsten, viajero aleman, que la presenció en Latacunga; fué muy considerable y dió una grande corriente de lava, descrita por el señor Reiss. De menor importancia parecen haber sido las erupciones de 1855 y de 1856. Desde entónces se observó con frecuencia, que el Cotopaxi lanzaba á los aires espesas nubes de vapor y humo, tambien se ennegrecia á veces su nevada cumbre, de ceniza y otros materiales arrojados, y aun no es improbable, que derramaba un poco de lava liquescente en los años de 1863 (segun el doctor Stübel) y de 1866 (16, 18, 21 de setiembre); pero lo cierto es, que no hizo ninguna erupcion grande hasta el año de 1877.

Desde esta erupcion memorable, que describi largamente, el volcan no se tranquilizó nunca del todo, hasta nuestros dias. Hizo varias erupciones considerables, que solo despues de la de 1877 parecieron ménos importantes; asi durante los años de 1878 y 1879, y una muy fuerte el 3 de Julio de 1880. Desde que el Tunguragua entró en nuevo estado de accion, la del Cotopaxi parece ser ménos enérgica.

No faltaron viajeros, desde el siglo pasado, que *tentaron* la ascension al Cotopaxi, pero siempre sin el éxito deseado, hasta que los señores Reiss y Stübel en 1872 la realizaron y sentaron sus pies sobre el borde occidental del cráter.*) El 9 de Setiembre 1877, poco tiempo despues de la gran erupcion, subimos yo y el señor Alejandro Sandoval de Latacunga á la cúspide norte del cerro; y cuatro meses mas tarde, el 15 de Enero de 1878

*) En paseos ordinarios, en que cada noche se quisiera regresar á los pueblos ó á las haciendas (como hicieron Humboldt, Boussingault etc.), no se puede hacer la ascension al Cotopaxi, ni á los demas nevados, porque las distancias son mas largas de lo que parecen de léjos. La mala é insuficiente preparacion de los viajes, la poca experiencia, y el poco tiempo, que se han tomado, ha sido la causa principal, de que anteriormente las empresas de ascension han fracasado, hasta el punto de haberse arraigado entre los habitantes del Ecuador alto la conviccion, de ser imposible trepar á la cúspide del Cotopaxi ó del Chimborazo. — Las muchas ascensiones citadas en este capítulo, y sobre todo las de Whymper, han echado abajo esa conviccion errónea.

siguió el baron de Thielmann nuestras huellas, con el mismo éxito feliz. El Señor Whymper quiso hacer mas que sus antecesores, y pasó en Febrero de 1880 una noche sobre el borde del cráter (l. c. 145).

El Quilotoa es un volcan extinguido en la Cordillera occidental de Latacunga, á las cabeceras del rio Toachi (pág. 80). No tiene el prestigio hacinador como el Cotopaxi, pues no llega á la region de las nieves, ni tiene un cráter visible de léjos. Si lo menciono entre los volcanes notables, es para quitarle la sombra misteriosa, en que la tradicion lo ha envuelto. El Quilotoa encierra, como el Mojanda, y como el Cuycocha al pié del Cotacachi, una laguna considerable en su cráter, pero con agua salada, que segun Dressel contiene $3^1/_2$ % de cloruro de sodio y 2 % de cloruro de magnesio (véa el Suplem. No. 30), y es algo tibia, es decir, conserva la temperatura de 16° C., miéntras que la media de este paraje no puede pasar de 8° C. — Velasco menciona por primera vez para el año de 1725 unos fenómenos muy particulares en este lago, que despues se han repetido, segun se dice. Afirma, que el agua subió 70 varas y cubrió la isla, que habia existido ántes, y que «arrojó llamas de fuego de en medio de las aguas» (Vel. I, pág. 12). Ya á Mr. de La Condamine habian contado cosas semejantes, pero él se mostró muy incrédulo, tomando la noticia por un cuento de los indios (Voy., pág. 62). No quisiera rechazar todo como fábula, y creo que la relacion de Velasco tiene por fundamento algun fenómeno físico; pero sin duda M. Wagner exagera demasiado la importancia del acontecimiento, interpretando las palabras de Velasco en sentido de una gran erupcion volcánica: «La isla, que se cubrió de agua, de repente se convirtió en un cráter, arrojando escórias encendidas y vapores» (Reisen im trop. Am., pág. 455). Si consideramos, que Velasco conoció muy bien lo que es una erupcion volcánica, y que en su pluma por lo regular los sucesos volcánicos se aumentan y se exageran, debemos concluir de sus palabras sencillas, que el referido suceso en el Quilotoa fué de poca importancia.

En 1751 se halló el Marques de Maenza, propietario de la hacienda Ciénaga cerca de Latacunga, en Paris é informó á Mr. de la Condamine, de que en Diciembre de 1740 ardió de nuevo el lago del Quilotoa. Las llamas habrian quemado todos los arbustos alrededor del lago y matado el ganado, que pacia en sus cercanías. En términos semejantes se expresa Velasco, que aqui parece seguir á Condamine; solamente que segun él apareció de nuevo la isla hundida, que se quemaron hasta las rocas, y que se esterilizaron los campos. Es singular, que Condamine, quien en Diciembre de 1740 se halló en las cercanías del Quilotoa, recibió esta noticia solo 11 años despues en Paris. Wagner de nuevo dá á este acontecimiento un colorido «mas interesante», diciendo: «Una segunda erupcion fuerte de aquella isla sucedió en 1740.

Todo el lago apareció en una iluminacion maravillosa de llamas, como refiere el historiador citado (Velasco); pero sin duda fué solamente el reflejo de los proyectiles encendidos, el que iluminó el lago» (l. c. pág. 455).

Las escasas noticias citadas, que tienen algo de misterioso, no son á propósito para dilucidar la naturaleza del fenómeno en cuestion, que, segun es fama, se repitió varias veces despues, por ejemplo en 1859. — El doctor W. Reiss es el primer geólogo, que en 1872 estudió detenidamente este volcan, y á quien debemos las primeras noticias exactas. Segun él no se observa ningun indicio de una actividad *histórica* del Quilotoa; el desprendimiento de burbujas de gas en el agua es el único resto débil de su actividad prehistórica y muy antigua. Debemos á este observador una descripcion detallada del Quilotoa, de la formacion de su cráter y del lago, así como la explicacion sencilla y natural de los fenómenos mencionados, pero desprovistos de toda exageracion.*) En mi «Crónica» (pág. 34) he adoptado las explicaciones del señor Reiss, que ya me habia comunicado en una carta particular. — El cráter tiene paredes muy escarpadas de mas de 300 metros de altura y el fondo está ocupado por el lago. Al lado oeste de su borde baja una loma ménos pendiente hasta el agua, formando una pequeña península. Esta prominencia es el efecto de un gran derrumbo, y se extendió algun dia mucho mas que ahora por el lago adentro, de manera que cabian allí algunas chozas y podia pacer el ganado. Pero el agua, que penetra con facilidad la toba volcánica, y el oleaje, aunque débil, sinembargo contínuo del lago profundo, desmoronaron y socabaron poco á poco el terreno derrumbado, y así la península se disminuyó cada dia mas y se redujo finalmente al resto pequeño, que aun se conserva. Fácil es, que de estos sucesos naciera el cuento de la isla y hacienda hundida, porque el pueblo siempre se inclina á atribuir los efectos de los lentos procedimientos naturales á unas causas violentas é instantáneas. — El gas que se desprende del lago, es el ácido carbónico, con un olor débil de hidrógeno sulfurado. Este gas no se enciende ni arde; para suponer otros gases en otros tiempos, nos falta el fundamento. Pero el señor Reiss se inclina á negar la existencia de llamas, y explica el fenómeno de la manera siguiente. Cuando por épocas vá aumentándose el desprendimiento de gas, el agua parece hervir y se tiñe de amarillo por el lodo removido. Por la gran cantidad de ácido carbónico, los animales en la cercanía tienen que padecer y hasta morir á veces; los arbustos en las orillas se secarán y aparecerán como quemados. El pueblo no podrá explicarse estos fenómenos sin suponer la existencia de fuego, que haga hervir el agua y ennegrecer los animales y las plantas.

*) Carta del doctor Reiss, muchas veces citada, pág. 4—8.

Las rocas andesiticas, que toman parte en la arquitectura del Quilotoa, pertenecen á las mas hermosas y mas variadas del Ecuador alto, y ofrecen al petrógrafo un campo muy vasto.

Para concluir con los volcanes de la Cordillera occidental, diremos todavia cuatro palabras del **Carihuairazo** y del **Chimborazo.** Ambos son volcanes prehistóricos, el primero con una caldera muy grande, el segundo sin ella, pero con grandes y largas corrientes de lava á su pié oriental (pág. 61 y 62). Lo que cuenta Velasco de la antigua grandeza del Carihuairazo, «competidor en la desmedida elevacion del Chimborazo, de manera, que no se podia distinguir, cual fuese mas alto», es una fábula y un juego de fantasia, que se funda probablemente en la figura exterior del cerro, y que recuerda la misma fábula respecto al Altar, el cual en efecto tiene una forma muy parecida. La figura actual de ambos volcanes es la primitiva, como quedó despues de su última erupcion, y de ningun modo ocasionada por hundimientos; las calderas de los volcanes se han formado por las muchas erupciones y explosiones. — La cúspide del Carihuairazo visitó Mr. Whymper en Junio de 1880; á la cumbre del Chimborazo, de que hablé en otra ocasion, subió dos veces, en Enero y en Julio de 1880.

El Tunguragua, este competidor moderno del Cotopaxi, se halla enfrente del Chimborazo, en la Cordillera oriental (pág. 60). Las hermosas corrientes de lava antiguas y modernas, á su pié, fueron visitadas por todos los geólogos, que han venido al Ecuador, desde Humboldt, que aquí por primera vez observó el contacto directo de la lava con las esquistas cristalinas, cerca de la chorrera de Agoyan. Apesar de algunas tradiciones de erupciones á fines del siglo pasado, nos habiamos acostumbrado á considerar el Tunguragua como volcan extinguido, por la gran tranquilidad, en que reposaba desde mucho tiempo, hasta que la espantosa erupcion de 1886 nos sacó de nuestra seguridad. — En mi «Crónica» pude reunir muy pocas noticias sobre la actividad histórica de este volcan. Condamine cita la erupcion mas antigua para el año de 1641 (*«vers 1641»*), segun lo que le contó un indio viejísimo de la provincia de Riobamba, que tenia mas de 100 años y se recordaba de varios pormenores de ese acontecimiento. Despues faltan noticias por mas de un siglo. Una erupcion muy fuerte, durante la cual se formó la interesante corriente del Juivi grande, se verificó en 1773, segun un documento, que encontré en Quito, algun tiempo despues de la publicacion de mi «Crónica», en la cual, por consiguiente, falta este año.*) Desde entónces echaba el Tunguragua con frecuencia de su boca

*) Es el borrador de una carta autógrafa, que el Presidente de Quito dirigio al Conde de Aranda, y que literalmente dice así:

espesas columnas de humo y vapores, así en 1776, cuando se las veia desde Canelos. Wagner pone una gran erupcion en el año de 1777, sin indicar su fuente, y cree que de esta podria derivarse la corriente de lava de Juivi grande. Del mismo dictámen es Karsten, el cual, sinembargo, deja nacer esta lava por un levantamiento del suelo, en estado sólido (lo que está refutado por Reiss y Stübel). Mas probable me parece, que aquella lava ya corrió en 1773, y la erupcion de 77 no está bien probada. Pero con mayor fundamento podemos admitir una erupcion fuerte durante el año de 1781; porque en una relacion de la Municipalidad de Riobamba, que existe todavia en el archivo de la Presidencia de Quito, se dice, que «desde el año de 1781, *en que el Tungurayua habia hecha una reventazon*, cesaron los temblores.» Esta es la última noticia que tenemos de este volcan. Quedó sin señales de vida durante mas de un siglo. Pero el 11 de Enero de 1886 despertó repentinamente de su sueño con gran furia, y devastó horriblemente el valle de Baños y todos sus alrededores. El Señor Augusto N. Martinez describió esta erupcion en algunos articulos, publicados en «La Nacion» de Guayaquil en el año citado. En lo esencial no se distinguió de las grandes erupciones del Cotopaxi, y de nuevo dió al suelo con la teoria de Karsten y con la opinion, de que los volcanes modernos del Ecuador no arrojen lava líquida. Pues, las cantidades de lava, que en esta ocasion salieron, durante algunos meses, del cráter del Tunguragua, son fabulosas, formaron corrientes inmensas, que en todo son parecidas á las de Juivi y otras antiguas, y obstruyeron los cauces de los rios de Patate y Chambo, reprimiendo sus aguas en un lago extenso, que solo pudo desaguarse despacio, á medida que se formaba el nuevo cauce en la lava, mediante la erosion del agua.[40]

Exc^{mo}. S^{or}.

Señor

Habiendo acahecido la erupcion del Volcan de Tunguragua conformidable terror de los habitadores, y considerable estrago de Ganado, y Mieses en una larga extension de Pais, me ha parecido conveniente imponer á la Superioridad de V. E. por medio de la adjunta Relacion, y dos representaciones del Volcan y Pais perjudicado que acompaño, en el que han sido comprehendidas algunas Haciendas de Temporalidades.

Dios g^{e}. á VE. mu^{s}. a^{s}. Quito 13 de Julio de 1773.

J. D.

El Presidente de Quito D^{n}. Jph. Diguja incluie á VEx. la Relacion, y dos representaciones de la erupcion del Volcan de Tunguragua.

Exc^{mo}. S^{r}. Conde de Aranda.

Gran lástima es, que se ha perdido la relacion, de que habla la carta, porque sin duda contenia muchos pormenores interesantes, como la, que el mismo Presidente Joseph Diguja habia dirigido al rei de España, sobre la erupcion del Cotopaxi en 1768, y cuya copia se encuentra en el apéndice de mi «Crónica», pág. 58.

Erupciones mas pequeñas se verificaron en los años subsiguientes, y no sabemos todavía, cuándo el volcan recaerá en su letargía. — El primero que subió al cráter del Tunguragua, es el doctor Stübel, quien lo estudió en Febrero de 1873, y observó un desprendimiento muy débil de vapores volcánicos en la pared del Norte. Pocos meses despues siguió Mr. Farrand, un pintor y fotógrafo norteamericano, las huellas del Dr. Stübel, y pasó una noche sentado sobre el borde del cráter, esperando el buen tiempo de la madrugada para sacar vistas fotográficas. Diez años mas tarde, en Diciembre de 1883, tambien el señor A. N. Martinez, acompañado de su hermano y un amigo, sentaron sus plantas sobre el borde del cráter.

Solo unas cuatro leguas al S del Tunguragua encontramos **el Altar** *ó cerro de Collanes* (pág. 59). Es un volcan muy antiguo, en cuya cercania no se descubren indicios de una actividad moderna. Humboldt afirma (en la parte IVª del Kosmos), que entre los indígenas de la provincia de Riobamba se ha conservado la tradicion *general*, de que 14 años ántes de la invasion del inca Huayna-Capac (cerca de 1460) la cumbre del Altar se habia hundido á consecuencia de unas erupciones setenales. Actualmente no existe tal tradicion; ninguno de los historiadores antiguos, ni Velasco, tan familiarizado con las tradiciones de los indios, la menciona, y parece, que Humboldt confió con demasiada credulidad en las palabras de un solo individuo, del indio Zefla en Riobamba. (Véase toda esta historia en M. Wagner, Reisen im trop. Am., pág. 486.) Los autores modernos, entre ellos Villavicencio, tomaron dicha tradicion de Humboldt, de manera que propiamente él es el autor de ella. — «La suposicion, de que el Altar haya sido antiguamente un cerro cónico de la altura del Chimborazo, y de que haya recibido su forma actual por un derrumbamiento en tiempos históricos, carece de fundamento cientifico; ella contradice á las observaciones, que se puede hacer en el cerro mismo, así como á las deducciones que sacamos de la analogia con cerros volcánicos semejantes.» (A. Stübel, Skizzen aus Ecuador, pág. 44).

El Sangay es el volcan mas meridional del Ecuador con actividad moderna, y á la vez es uno de los volcanes mas activos del mundo. Felizmente se halla tan retirado de la region poblada, que no causa mucho daño á los habitantes (pág. 59).

Segun Mr. de La Condamine comenzó su actividad moderna en el año de 1728. Sin duda hizo ya ántes sus erupciones, pero desde el año citado hasta nuestros dias no ha interrumpido jamas del todo su actividad, ántes bien la ha aumentado en ciertas épocas, como, por ejemplo, en el año de 1739, en que Condamine le observó desde el páramo de Zula: «Todo el monte pareció arder, así como el cráter mismo. Sobre el cono se derramó un rio de azufre y betun encendido y se formó su cauce por medio de la nieve,

de la cual la cumbre siempre está cubierta» (Voy., pág. 77). Parece excusado decir, que dicho rio no se formó de azufre ni de betun, sino de lava enrojecida. — «Desde 4 años, y hasta hoy dia, se derrama sin intermision una lava encandesente por la falda oriental del Sangay», dice el doctor Reiss en 1874, en su carta polémica contra H. Karsten.*) En Diciembre de 1849 se halló el ingeniero S. Wisse en la cercanía del Sangay, y contó en una hora 267 explosiones fuertes. Los bramidos del volcan se oyen con frecuencia en Guayaquil, y la ceniza que lanza al aire, á veces llega á caer en el océano pacífico (como la del Cotopaxi y del Tunguragua).

Desde el Azuay al Sur, el terreno volcánico es muy antiguo, y se necesita ser geólogo, para reconocerlo; las formas exteriores de las montañas no lo recuerdan, solo la existencia de andesitas y lavas muy antiguas lo manifiesta. El doctor Reiss es el primero, que habla de tobas volcánicas superficiales cerca de Cuenca**), y yo descubrí en mi viaje de 1876 las andesitas y sus tobas hasta el límite de la provincia de Loja. Siendo estos descubrimientos tan modernos y todavía poco conocidos por los geólogos, diré algo sobre los grupos principales de ese terreno volcánico. Podemos distinguir tres grupos; el primero es el del Azuay, ocupando el centro del nudo de este nombre, y extendiéndose al S sobre la provincia de Cañar hasta el Bueste. Al segundo grupo podemos dar el nombre de Gualaceo, por hallarse muy desarrollado en el valle del rio de Gualaceo, hasta las cercanías de Jima, pero se extiende al Oeste hasta el rio Tarqui. Los materiales volcánicos superficiales cerca de Cuenca, Sidcay, Deleg etc. pueden derivarse del primer grupo ó del segundo. El tercero comienza al Sur del nudo de Tinajillas, en el rio de Nabon, y llena los valles del rio Leon y de sus tributarios hasta mas allá de Oña.

El grupo del Azuay. El camino real de Quito á Cuenca atraviesa el centro del nudo del Azuay. Cerca de Achupallas se observa en los valles el terreno fundamental, las esquistas primitivas, y una media legua arriba del pueblo, siguiendo el rio Azuay, se tiene la ocasion bastante rara de estudiar el contacto inmediato de la andesita eruptiva con aquellas rocas estratificadas. Desde allá desaparecen las esquistas y quedan cubiertas de la roca volcánica, pues todo ese mundo de cerros, picos y cuchillas, hasta los Paredones, constan de andesita, es decir de lava antigua, en otras palabras: son volcanes extinguidos. Al Oeste el Azuay está bordeado de «rocas verdes» y de la formacion cretácea, pero algunos cerros volcánicos avanzan hasta

*) Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, XXVI, pág. 923.
**) Carta á S. E. el Presid. de la Rep., 1873, pag. 15.

las orillas del rio Chanchan, como el cono del Guabalcos ó Pullay. Hácia el Este el terreno volcánico queda limitado por las esquistas cristalinas de la Cordillera oriental.

Desde los Paredones comienzan á ocultarse las andesitas debajo de las tobas y los conglomeratos volcánicos, que llegan á un desarrollo enorme en la meseta de Cañar; como se vé con particularidad en el valle que el rio grande ha excavado en ellos. Las últimas lavas macizas sobresalen en forma de crestas y pequeños picos de los conglomeratos enfrente de Cañar cerca de los pueblos de Sigsid y Tambo. El Bueran, al Sur de Cañar, se compone hasta su cumbre (3806 metros) solamente de conglomeratos gruesos y estos se extienden hasta el Bueste. Me parece que al Sur del rio de Cañar no se verificaron erupciones de lava, sino que allá los materiales volcánicos cubren solamente en capas gruesas el terreno cretáceo y porfídico, que se descubre hácia el oriente desde Inca-pirca, Huaira-pungo y Molobog, para reunirse directamente con las esquistas cristalinas de la Cordillera oriental.

La variedad petrográfica de las andesitas del Azuay es grande, sobre todo en los conglomeratos en que encontramos una coleccion de muestras que derivan de puntos diferentes y distantes. En lo esencial no se distinguen de las andesitas de la provincia de Quito; predominan las variedades de una textura microcristalina y de color oscuro, pero tampoco faltan las macrocristalinas, y cerros enteros se componen de ellas, por ejemplo los que están al lado de Quimsa-cruz. La variedad esponjosa, que se llama piedra pómez, no es rara en las tobas y brecchas, pero la obsidiana parece faltar.

El grupo de Gualaceo. Las erupciones principales de este grupo tuvieron lugar en el valle del rio Gualaceo, desde el Paute hasta la desembocadura del rio Shiu. Allá se encuentran á cada paso las lavas antiguas, que sobresalen en forma de bancos ó de cuchillas las tobas y brecchas. Igualmente encontré la peña viva de andesita en los páramos entre Jima y Sigsig en una altura considerable. En el valle del rio Paute se observa bien la sobreposicion de la formacion volcánica sobre la de la arenisca de Azógues, y al Norte del dicho rio, entre Paute y San Cristóbal, existe un pequeño grupo de *vetas y diques de lava andesítica*, que rompieron aquella formacion sedimentaria, así como tambien el *cerro de Cojitambo*, que todo se compone de una andesita muy hermosa y se levanta aislado en medio de la arenisca, sin alterar mucho el rumbo general de las capas de ella. Fuera de estos puntos no encontré la andesita «in situ», pero sus tobas y conglomeratos tienen una extension mucho mas grande: en la Cordillera oriental de Sigsig suben hasta los páramos y al Oeste se extienden por Quinjeo á las cercanías de Cumbe, rodean los planos de Tarqui, componen los cerros de Turi y Valle, y cubren, á lo ménos superficialmente, los de

Paccha y aun la cumbre del Guagualzhuma. Tambien al Norte de Cuenca las capas de materiales volcánicos formaron antiguamente una cubierta superficial sobre la arenisca de Azógues hasta Deleg, pero los rios que vienen del Oeste, el Machángara, el de Sidcay y el de Deleg, destruyeron esta cubierta en gran parte, excavando sus cauces hasta la profundidad de la arenisca; y así es que se han conservado solamente algunos trozos del terreno volcánico sobre las lomas que separan los valles de dichos rios. Esta observacion se puede hacer mejor en el camino de Cuenca á Deleg, que cruza todos esos valles y lomas: sobre estas se pisa los conglomeratos volcánicos (muy desarrollados en Habzhun), y en aquellos las capas levantadas de la arenisca de Azógues.

En cuanto á las variedades de la andesita se puede decir que son las mismas que en el grupo del Azuay. El cerro de Cojitambo presenta una variedad típica y hermosa de la andesita anfibólica: en la masa fundamental microcristalina de un color gris claro se distinguen perfectamente bien los cristalitos de anfibola, mica negra y los fragmentos mas grandes de la plagioclasa (andesina) blanca; con la aguja magnética se comprueba tambien la presencia de la magnetita, que no falta en casi ninguna variedad.

El grupo de Nabon y Oña. Como hemos dicho mas arriba, se extiende sobre los valles del rio Leon y de sus tributarios desde el de Nabon hasta el de Oña. Al Este sube hasta los páramos del terreno esquistoso y al Oeste se limita al lado derecho del rio Leon con una zona angosta que faldea las montañas porfídicas de Allpachaca. Predominan en este territorio las rocas clásticas, tobas y conglomeratos. Algunas tobas se hallan muy impregnadas de hidróxido de hierro, que les comunica un color rojo y las dá á conocer en mucha distancia; fenómeno que se observa tambien en el grupo de Gualaceo, en las cercanías de Quinjeo. Por esta cubierta gruesa de tobas y conglomeratos se han ocultado bastante los lugares de erupcion de andesita y lava, y es algo difícil descubrirlos. La mejor ocasion para observar las rocas vivas se ofrece en las laderas escarpadas del valle del rio Leon en el lado izquierdo, por ejemplo en la bajada de Nabon al dicho rio, pero son generalmente muy descompuestas.

Tambien cerca de Udushapa y Oña existen montañas de peña viva, pero estas necesitan una explicacion especial, porque presentan una de las rocas mas interesantes bajo la vista científica, es decir la *andesita cuarzosa*. De ella se compone la pequeña cordillera ó mas bien una sola montaña tendida entre Oña y el rio de Udushapa, igualmente la montaña entre este mismo rio y el de Tablayacu. El camino real pasa por ambas localidades, y fuera de ellas no he visto esta roca particular en toda la provincia, y puedo añadir ni en toda la República; pues las andesitas cuarzosas de la provincia de

Quito se han desarrollado de una manera distinta. En efecto, el aspecto exterior de la roca es tan singular, que es capaz de engañar á cualquiera, y por mucho tiempo la tomé por una roca granítica muy alterada y descompuesta. En la superficie es desmoronadiza y se parece á las areniscas cuarzosas, pero tambien en alguna profundidad es todavía bastante blanda, de manera que es difícil aderezar con el martillo muestras regulares. El detenido exámen mineralógico dió los resultados siguientes: la roca consta casi por la mitad de cuarzo cristalino en granos y fragmentos de 1 á 4 milímetros de diámetro; estos granos son por lo comun irregularmente angulosos ó redondeados, pero examinando bien los aislados, que se hallan por millares en la superficie descompuesta del terreno en el camino y en las pequeñas quebradas, se vé muchos que son cristalitos bastante perfectos y presentan el dihexaedro, como el cuarzo de ciertos pórfidos (fenómeno que se observa igualmente en la andesita cuarzosa de Perucho y Puéllaro). El cuarzo es sin color, pelúcido como cristal de roca, ó algo ahumado, no descompuesto. El segundo mineral constitutivo es un feldespato triclínico, la andesina, en pequeños fragmentos cristalinos, de aspecto bastante fresco, pero de contornos algo confusos y no bien limitados; rara vez es pelúcido como vidrio, comunmente blanco y turbio; su cantidad apénas llegará á la mitad de la del cuarzo. Fuera de estos dos no se vé otro mineral individualizado, ni mica, ni anfíbola, ni magnetita, y todo el resto de la roca consta de una masa fina porosa que se parece á la piedra pómez, y forma como un cemento para el cuarzo y feldespato.

Un accidente secundario de esta roca merece ser mencionado, y es el que en sus grietas y hendiduras se han formado vetas de *ópalo* de $^1/_2$ hasta 6 pulgadas de ancho. Estas vetas son frecuentes en el camino de Udushapa ó Oña, miéntras que no las observé en el lado opuesto del rio Udushapa. El ópalo es bastante hermoso y de diferentes colores, en algunas vetas se acerca al ópalo fino, en otras al ópalo de fuego. La presencia del ópalo en estas vetas es una señal segura, de que la andesita cuarzosa ya no se encuentra en su estado fresco, sino en el de la metamórfosis, en que se forman estas secreciones de silice amorfa á costa de los minerales constitutivos.

Dudo que en otra parte del mundo se haya encontrado una roca volcánica tan rica en cuarzo, como la andesita cuarzosa de Oña. Algo parecida á ella, pero no con tanto cuarzo, es una andesita cuarzosa muy porosa, ó una piedra pómez, que el doctor Stübel encontró en Bolivia, cerca del Sajama, en el camino que conduce de Tomarape a Carahuara, y que fué descrita por Fr. Rudolph.*)

*) «Beitrag zur Petrographie der Anden von Peru und Bolivia.» En: Mineral. u. Petrogr. Mittheil. von Tschermak, IX, pág. 309.

Por su posicion singular y excepcional en la costa, debo decir todavia cuatro palabras de las **tobas volcánicas de Esmeráldas.** He dicho anteriormente, que los materiales volcánicos del pais andino acaban muy arriba en las faldas exteriores de la Cordillera occidental, y que en general no ejercieron ninguna influencia en el desarrollo de las regiones litorales. La presencia de esas tobas en Esmeráldas al principio parece muy estraña, sinembargo deja explicarse de un modo natural y sencillo.

La formacion está limitada al sistema del rio Esmeráldas, y se halla como intercalada entre la diluvial y la aluvial, pero donde falta la primera, descansa directamente sobre la arenisca marina. Consta de una toba volcánica muy compacta y dura, de color blanquizco ó ceniciento, mezclada con «rapilli», piedra pómez y pedazos mayores y menores de andesita y lavas andesíticas. En muchos lugares estos fragmentos angulosos predominan tanto, que la toba merece mas bien el nombre de una breccha volcánica. Algunas piedras dioríticas, que tambien se hallan en la toba, se distinguen desde luego por su figura redondeada, y no cabe duda, que estos guijarros se derivan de las capas diluviales, que durante la invasion de las masas volcánicas fueron en parte destruidas.

Toda la anchurosa hoya del rio Esmeráldas se llenó de toba volcánica; esta descendió del callejon interandino de Quito por el valle del Guallabamba, rebosó al cauce del rio Blanco hasta la boca del Quinindé, y se introdujo en todos los valles laterales, algunas leguas adentro. Sinembargo, parece que no llegó hasta el mar, pues á unas tres ó cuatro leguas arriba de la villa de Esmeráldas se pierden sus vestigios, y el valle del rio Tiaone quedó libre de la invasion, lo que no hubiera sucedido, si la corriente hubiese llegado hasta abajo. El valle del Viche, mucho mas angosto que el del Tiaone, se llenó de la toba en la extension de dos leguas, hasta la desembocadura del Caple. En la confluencia del Guallabamba con el Blanco la toba alcanza la potencia de 30 metros, en otros lugares, sobre todo en quebradas angostas, en que rebosó, es aun mas considerable. Pero la erosion del agua ya destruyó de nuevo enormes masas de la toba, excavando los valles hasta su profundidad anterior y aun algunos metros mas en la arenisca marina. Así, por ejemplo, quedaron en el valle del rio Viche solamente trozos aislados de la toba como colgados en los flancos á la altura de 10 y 15 metros. Las condiciones topográficas de la region ántes del acontecimiento, debian ser mas ó ménos iguales á las de hoy, es decir, ya existieron las mismas montañas y los mismos rios, y estos últimos habian excavado sus cauces casi á la profundidad actual. Cuando sucedió la gran avenida volcánica y la toba obstruyó la angosta abra, por la cual el Guallabamba unido con el Blanco se dirije al mar, las aguas de esos rios grandes quedaron

por algun tiempo represadas é inundaron las extensas llanuras, que existen entre las montañas de Canindé y el pié de los Andes. Poco á poco el agua se abrió de nuevo el paso por el antiguo valle, royendo la toba ya endurecida, y las llanuras se desaguaron. Á esta erosion debemos los altos y hermosos perfiles del terreno, que en las angosturas del valle forman el cajon del rio.

La toba volcánica no manifiesta ningun indicio de estratificacion ó de sedimentacion sucesiva, al contrario, todo se presenta como el producto de una sola avenida, y como el resultado de un solo acontecimiento grande. Talvez no seria muy aventurada la conjetura, de que la catástrofe esté en conexion directa con la abertura violenta de la cordillera occidental por el valle de Perucho, con la cual todas las aguas de la provincia del Pichincha se precipitaron hácia este lado, formando el actual rio Guallabamba. Esta opinion á lo ménos está muy conforme con el hecho bien observado, de que el terreno cuaternario *debajo* de la toba no encierra ningun producto volcánico, miéntras que todas las capas *encima* de ella, ó mas modernas, abundan en lavas y andesitas rodadas; pues esto, me parece, quiere decir, que solamente desde la formacion de la toba volcánica existe una comunicacion directa del sistema fluvial del Esmeráldas con el callejon interandino, ocupado por materiales volcánicos. — La catástrofe sucedió en la segunda mitad ó hácia el fin de la época cuaternaria.

En el rio Blanco, mas arriba de la boca del Quinindé, se observan tambien de vez en cuando algunos trozos considerables de una breccha volcánica, la cual, sinembargo, se destingue á primera vista de la del rio Guallabamba, que acabo de describir. Son aglomeraciones de trozos de lava oscura y de rapilli, y parecen provenir del Pichincha. Cerca de la desembocadura del rio de San José los bancos de esta breccha forman un islote y un salto del rio Blanco; por lo demas el fenómeno es insignificante en comparacion con las tobas del Guallabamba, y tambien parece mas reciente.

La edad de la formacion volcánica.

En varias ocasiones he dicho que el terreno volcánico del Ecuador es contemporáneo con los sedimentarios de la época cuaternaria y moderna. No conocemos ni un solo lugar, en que materiales andesíticas (primitivas ó clásticas) se hallasen intercaladas á las capas terciarias ó debajo de ellas. Es verdad, que este argumento no es del todo concluyente; porque en el pais interandina volcánico tampoco no conocemos capas terciarias debajo de los materiales andesíticos*), y las del litoral están muy léjos de la sierra

*) Solo en la hoya del rio Leon, entre Nabon y Oña, las pizarras margosas de Tablayacu, con impresiones de plantas dicotiledóneas, que se encuentran *debajo* de antiguos conglomeratos volcánicos, pertenecen *talvez* á la formacion terciaria.

y no llegaron en contacto con los volcánes. Siempre es curioso y digno de atencion, que el terreno terciario de la costa, en que se hallan tantos fragmentos de dioritas y porfiritas de la Cordillera occidental, nunca encierran pedazos de andesita ni lava andesitica. Y esto vale tambien de las capas cuaternarias ó diluviales *inferiores*, solo las superiores y las aluviales contienen esos materiales recientes en abundancia, no solo al pié de la Cordillera, sino en los cauces de los rios hasta la orilla del Océano.

Los huesos de animales extinguidos, que se hallan en las tobas volcánicas de la sierra, atestiguan la edad *cuaternaria* de las capas en que se encuentran. Fósiles terciarios jamas se han descubierto en ellas. Los mamíferos cuaternarios se han encontrado hasta ahora con mas frecuencia en las capas superiores de las tobas (en la cangagua), porque estas son mas accesibles á la observacion; pero no faltan mas abajo, como en la quebrada de Chalang, cerca de Punin (prov. Chimborazo), donde he hallan en gran cantidad en las capas ínfimas *de aquella region*, que descansan directamente sobre una formacion antigua no volcánica. Cierto es, que no podemos probar, que esta capa de Punin pertenezca á las volcánicas mas antiguas de todo el pais, porque al tiempo de su formacion ya pudieron existir mas antiguas en otras partes, como bien observa el doctor Reiss, pero tampoco se puede evidenciar que sea tan moderna como la cangagua, p. ej. de Alangasi, solo porque encierra la misma fauna. Alguna duracion habrá tenido la edad del mastodonte, y no veo un inconveniente porqué no puedan encontrarse sus restos á la vez en las capas inferiores y superiores del terreno cuaternario en el Ecuador alto. Nunca he negado, al contrario afirmado en varias ocasiones*), que talvez — pero solo *talvez*, no teniendo pruebas — la erupcion de las andesitas ó la actividad volcánica haya comenzado en la época terciaria, ó á fines de ella; pero insistí siempre, en que *la actividad principal* se desarrolló en la cuaternaria y siguió por la moderna. Y así creo estar enteramente de acuerdo con el doctor Reiss, que en el fondo no dice otra cosa, cuando, en atencion á los efectos enormes que produjo la erosion del agua en los terrenos volcánicos y que suponen un largo periodo de accion, concluye diciendo, que uno «se inclina á suponer, que tambien aquí en el Ecuador la actividad volcánica remonte talvez («möglicherweise») hasta el tiempo terciario»**). En la impugnacion de la teoría de Karsten, que coloca la actividad principal de los volcanes en la época teriaria, y atribuye al terreno volcánico un origen

*) N. Jahrb. f. Min., 1875, pág. 157.

**) Palaeont. Abhandl. v. Dames u. Kaiser. I. Heft 2. Ueber eine fossile Säugethierfauna von Punin, pág. 13.

submarino, el Señor Reiss es muy enérgico y hace desvanecer los argumentos de aquel observador superfical.*)

Los huesos de mamíferos cuaternarios se han encontrado en varios puntos; así en la cercania de los pueblos de Malchingui, Cotocollao y Alangasi, en los alrededores del Imbabura, y al pié oriental del Chimborazo; pero el lugar mas interesante y mas rico es la quebrada de Chalang cerca de Punin, citada mas arriba. De ella saqué en 1871 tantos huesos, que pude llevar dos cajones grandes al museo de Quito, donde deben existir todavía. Reconocí entre ellos el «Mastodon Andium», un caballo extinguido («Equus Quitensis» m.), dos especies de venado («Cervus Chimborazi» y «C. Riobambensis» m.), y un armadillo muy grande, que llamé «Dasypus magnus» (lo ménos dos veces mas grande, que el armadillo actual). Del último, así como del caballo, encontré esqueletos casi completos; pero por lo comun los huesos se hallan disyuntos y esparcidos por la toba. Una descripcion de esta fauna interesante comenzada y ya muy adelantada, quedó inconclusa por mi separacion de la universidad de Quito. Despues visitaron la localidad de Chalang los señores Reiss y Stübel y colectaron tambien un material abundante, que sirvió al señor W. Branco para su trabajo sobre «Una fauna de mamíferos fósiles de Punin cerca de Riobamba en el Ecuador» (Berlin 1883)**). Branco encontró en esta coleccion los huesos y muelas de «*Mastodon Andium*» Cuv.; los del caballo, que llama con Wagner «*Equus Andium*» y que es el mismo que mi «E. Quitensis»; los de un animal parecido á la llama, á que dió el nombre de «*Protauchenia Reissi*»; los de varias especies de venado, para cuya clasificacion exacta el material no era suficiente; y finalmente el cráneo de un carnivoro extinguido (entre hiena y tigre) con colmillos formidables, que se acerca mucho al «*Machairodus neogaeus*» Burm. Restos del armadillo grande (Dasypus) no se hallaron en la coleccion (yo tambien encontré un solo esqueleto), pero los de otro animal grande de la misma clase de los Edentados, que es talvez idéntico con «*Mylodon robustus*» Ow. Este último animal no se encontró en Punin, sino cerca de la hacienda de St^a. Rita en el rio Daule.

Entre los huesos predominan los del caballo diluvial (muy distinto del actual), y era la primera ocasion, en que se pudo estudiar un caballo fósil de Sudamérica en todas las partes del esqueleto. Muelas se habian encontrado en varias partes de Sudamérica, y en ellas se habian fundado unas 7 especies distintas, pero sin razon, como Branco lo ha comprobado. El «Equus Andium» es hasta ahora la única especie bien estudiado y segura. — Es

*) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XXVI, 1874, pág. 925.
**) Palaeontol. Abhandl. l. c.

sumamente interesante, que el género del caballo, que en la época cuaternaria habia poblado por millares este continente, se extinguió completamente con los demas animales cuaternarios. Pues sabido es, que el caballo actual, asi como el burro, ha sido introducido por los conquistadores del siglo 16.

De un estudio comparativo de otras faunas cuaternarias de Europa y de Sudamérica, el señor Branco saca los resultados: 1° que la de Punin es equivalente y contemporánea con la de Tarija en Bolivia y con la inferior de las Pampas argentinas; 2° que estas tres faunas americanas son equivalentes (no contemporáneas) con las pliocenas superiores de Europa; y 3° que es muy probable, que las faunas americanas indicadas no son contemporáneas con las pliocenas de Europa, sino con las pleistocenas, es decir, que son *cuaternarias.* — Esta última deduccion no solo me parece probable, sino segura en cuanto al Ecuador, si considero el modo del yacimiento de esos restos (de Mastodon, Equus Andium, Mylodon) en las capas del litoral, que son indudablemente cuaternarias.

Apéndice al Capítulo VII°.

Terremotos y temblores.

Tratados sobre la teoria de los terremotos, su origen, causas y efectos, han de buscarse en los compendios de geologia general. Aquí trataremos este tema con toda brevedad, y solo con relacion á las observaciones hechas en el Ecuador. — No he hablado de los terremotos en el capitulo que precede, en conexion con los volcanes activos del pais, porque, en efecto, no puedo encontrar aquella conexion directa entre los dos fenómenos, cual suponen muchos geólogos y la mayor parte de los habitantes del pais; y ademas *no todos los terremotos tienen un orígen volcánico.*

Cuando en 1873 en mi «Crónica de los fenómenos volcánicos y terremotos del Ecuador» traté de volcanes y terremotos á la vez, lo hice precisamente para averiguar, si exista una intima correlacion entre ellos ó no, pero no para afirmarla de antemano. Me he convencido de que todo lo que se asegura con este respecto, atribuyendo un terremoto á tal ó cual volcan determinado, no pasa de meras conjeturas sin fundamento sólido. Ninguno de los grandes terremotos históricos coincidió con una fuerte erupcion volcánica ni la precedió. Á este hecho curioso ya llamé la atencion hablando de las erupciones del Cotopaxi. Á lo mas se sienten en la cercania de un volcan activo temblores débiles. Se me dirá, que precisamente asi debe ser

segun la teoría, defendida tambien por Humboldt, de que los volcanes son «válvulas de seguridad», que impiden los terremotos cuando están abiertas; y se citan algunos ejemplos, de que los temblores en una region cesaron, despues que un volcan vecino entró en estado de actividad. La teoría es bonita y parece plausible á primera vista, pero no pasa de ser una hipótesis, que falta probar. En cuanto á los pocos ejemplos alegados, pueden ser meras casualidades, en un pais, en que temblores y erupciones son fenómenos tan frecuentes, que seria estraño, si no se sucedieran de vez en cuando en el órden, en que se los desea para corroborar aquella hipótesis.

Estoy muy léjos de negar la naturaleza volcánica de muchos terremotos, es decir, admito para muchos una misma causa fundamental en el interior de la tierra, como para los volcánes; pero creo que no están en aquella correlacion directa. La gran frecuencia de los terremotos y temblores en los distritos volcánicos en todo el mundo, casi nos obliga á suponer, que en tales regiones existen con preferencia las condiciones que favorecen el nacimiento de ellos. Pero tambien aquí no es necesario, que siempre sean causados por explosiones subterráneas de gases volcánicos; pues nada se opone á que nazcan de vez en cuando á consecuencia de derrumbos grandes en el interior de la costra terrestre, como en paises no volcánicos, en que este orígen de los terremotos está comprobado con bastante evidencia, por ejemplo, en los Alpes de la Suiza. En este caso el volcanismo podria ser la causa indirecta de los temblores, predisponiendo el terreno de un modo mecánico ó químico para los terremotos.

La observacion y experiencia de muchos años en las provincias litorales del Ecuador me han convencido, de que los frecuentes temblores en la costa, sobre todo en ciertas estaciones, no están en relacion con los de la sierra, y que en general no tienen nada que ver con el volcanismo. Cuando en Marzo de 1889 todo el litoral ecuatoriano estaba muy asustado con los frecuentes y fuertes temblores de aquella época, y la gente temia un cataclismo general, tuve ocasion de emitir mi opinion sobre las causas generadoras de estos fenómenos, en un artículo, que se publicó en los periódicos de Guayaquil.*) Indiqué la diferencia entre los temblores volcánicos y los *tectónicos*, diciendo que los últimos se llaman así, por tener su orígen en ciertos cambios, que sufre el globo terráqueo en la arquitectura de su costra, especialmente por resbalamientos, hundimientos y otras dislocaciones de las capas sedimentarias, por derrumbos de cavernas subterráneas etc. En muchos casos es imposible decir, á qué clase pertenezca un temblor, porque los efectos superficiales en ambos casos serán casi los mismos, y ademas pueden

*) Véase, por ejemplo, «El Globo» del 27 de Marzo de 1889.

coincidir las dos clases, pudiendo por ejemplo un pequeño choque volcánico ocasionar una serie de temblores tectónicos muy fuertes, cuando encuentra en una region las capas predispuestas á dislocaciones. Sinembargo hay veces, en que queda poca duda respecto á la naturaleza y las causas de un temblor, y en la costa ecuatoriana nos hallamos por lo regular enfrente de movimientos y temblores puramente tectónicos. En los capítulos 5° y 6° conocimos la constitucion geológica de las provincias del Guayas, de Manabi y de Esmeráldas, y nos recordaremos, que se componen con preferencia de capas terciarias y cuaternarias (ademas de las aluviales superficiales), en parte horizontales, y en parte eregidas fuertemente. No repetiremos su descripcion. Una circunstancia muy importante para el caso es la, que ambas formaciones contienen una gran cantidad de sustancias sujetas á alteraciones mecánicas y químicas. Las arcillas se ablandan con facilidad por los precipitados atmosféricos; la cal, el yeso, las sales, las sustancias bituminosas son en parte disolubles, en parte sujetas á considerables transformaciones químicas, que no quedan indiferentes para el volúmen, la densidad, la coherencia de las capas, en que se verifican, ántes al contrario traen consigo forzosamente alteraciones tectónicas muy considerables, las cuales pasarán desapercebidas, si suceden lentamente (movimientos seculares), pero nos asustarán cuando acontecen instantáneamente y con violencia. He demostrado en otro lugar, que el terreno de la peninsula de St^a. Elena y del Morro así como el de otras regiones de la costa, está todavía impregnado de sales. La lijiviacion ó dulcificacion del terreno no puede verificarse, sin que se reduzca el volúmen de las capas salitrosas. El que la disolucion y ablacion de las sales suceda tambien, y en gran escala, en mayores profundidades, lo atestiguan, por ejemplo, las fuentes termales de San Vicente, en el canton de St^a. Elena. Si calculamos la cantidad de agua de esas fuentes en solo un litro por segundo (en verdad producen mucho mas) y tomamos por otra base los $13^1/_2$ gramos de sales por un litro, que dá el análisis, sacamos el resultado, de que en este punto se extraen anualmente, con $31^1/_2$ millones de metros cúbicos de agua, unos 8500000 quintales de sal de un terreno relativamente reducido. Este ejemplo puede darnos una idea de las enormes cantidades de sustancias solubles que desaparecen anualmente de las capas cretáceas, terciarias y cuaternarias en toda la extension de sus formaciones. Pues, no se puede dudar de que la lijiviacion se verifique con mayor ó menor energia en las profundidades, hasta donde las capas tienen una idéntica constitucion mineralógica, aunque los productos de este trabajo químico y mecánico no siempre salgan á la superficie, como en las fuentes citadas, sino que en su mayor parte sean llevadas por corrientes y filtraciones subterráneas.

Ahora bien, las sustancias disolubles no pueden desaparecer sin dejar

vacios en las capas respectivas, sea que estas se hagan porosas, si aquellas se hallaban diseminadas, sea que se formen cavedades mayores, si las sales se habian hallado en masas compactas ó en capas contínuas. — En el estado normal de las cosas, la descomposicion y lijiviacion lenta de las capas será acompañada de una compresion igualmente lenta y sucesiva de ellas por el terreno sobrepuesto ó por su propio peso, y el hundimiento consecutivo del suelo será imperceptible por mucho tiempo. Pero si por causas accidentales la descomposicion se verifica con mucha desigualdad en diferentes lugares cercanos, ó con mayor energía, por ejemplo, durante fuertes y contínuas lluvias, que proporcionan una abundancia del medio disolvente, entónces los vacios y cavedades se forman con mayor rapidez y en mayor escala, el movimiento del suelo, desigual en diferentes lugares, se hace perceptible en la superficie, sea por resbalamientos suaves, sea por choques repentinos, que hacen temblar la tierra á grandes distancias. — Tales hundimientos parciales y locales no pueden verificarse sin fractura de las capas, en que se verifican, y sin la formacion de grietas. Si la fractura sucede en grandes profundidades, las grietas no se manifiestan en la superficie, sobre todo cuando esta se compone de los materiales sueltos de arena ó tierra vegetal; pero si la dislocacion se verifica en capas superficiales, las hendiduras son notables, y por ellas brota á veces agua y lodo, á consecuencia de la presion, que los estratos superficiales ejercen sobre las capas inferiores ablandadas. Este mismo lodo comunmente hediondo (por el hidrógeno sulfurado que contiene) es una prueba nueva de enérgicas alteraciones químicas y mecánicas, que sufre el terreno en la profundidad.

Á todos estos movimientos ayuda poderosamente el ablandamiento mecánico de las capas arcillosas, á consecuencia de filtraciones copiosas, especialmente en aquellas comarcas en que el yacimiento de esas capas no es horizontal sino oblícuo. Si unas capas duras, por ejemplo, de arenisca, van alternando con otras de arcilla, si estas últimas por la filtracion del agua se ablandan, si ademas se hallan suficientemente inclinadas, como sucede en muchísimos lugares de la costa, entónces las primeras (duras) fácilmente se resbalan sobre las segundas, ocasionando derrumbos mas ó ménos extensos en las montañas. Es este un fenómeno muy frecuente, y un caso curioso sucedió en 1871 en la costa de Manabí, entre el Cabo Pasado y Pedernales, que describí en su tiempo. — Cuando los resbalamientos y derrumbos son superficiales, como en el caso citado, el sacudimiento de la tierra no se sentirá, sino en la proximidad del acontecimiento. Pero si suceden en mayores profundidades, el choque se comunicará á las capas adyacentes y se propagará en forma de un temblor fuerte á grandes distancias; el efecto será casi el mismo, como si proviniese de una explosion volcánica.

Los levantamientos del suelo, que á veces se observan en tales ocasiones, son una consecuencia de los hundimientos. En la costa las capas terciarias de los barrancos altos buzan con 20 á 30 grados de inclinacion hasta el mar y se pierden en la playa debajo de las capas horizontales, que actualmente deposita el mar á su pié y sobre ellas mismas. Al resbalarse aquellas á la profundidad, ejercen una presion inmensa sobre las capas modernas sobrepuestas y las empujan hácia arriba, ocasionando en la costa el origen de islas ó peninsulas, y cuando el fenómeno suceda tierra adentro, el de colinas, cuya elevacion estará en proporcion con el hundimiento de las capas resbaladas. En 1871 los islotes que se levantaron en la costa de Manabi á consecuencia de derrumbos, llegaron á la altura de 10 y de 30 metros. En 1889 se anunciaron nuevos levantamientos de la misma costa de Manabi, y no dudo que hayan tenido un origen análogo. Se vé, que todos estos movimientos no tienen nada que ver con el volcanismo, aunque sus efectos superficiales se parezcan á veces á los de los terremotos volcánicos.

Si despues de esta exposicion general volvemos á los temblores, que en Marzo de 1889 inquietaron el litoral con tanta frecuencia, veremos que varias observaciones corroboran la opinion, de que son fenómenos tectónicos y no volcánicos. La estacion lluviosa, que en aquel año atravesó todo el litoral desde Diciembre hasta Marzo, era sumamente rigurosa, y la inmensa cantidad de las lluvias habrá contribuido poderosamente á la lijiviacion quimica y al ablandamiento mecánico de las capas; (igual cosa sucedió en 1871). Los temblores de Marzo se han limitado al litoral y se han sentido con mayor fuerza precisamente en las regiones, en que las formaciones cuaternarias y terciarias llegan á su mayor desarrollo, es decir, en el canton de Stª. Elena y en la provincia de Manabi, miéntras que el interior de la República no manifestó ninguna conmocion. El choque principal del terremoto no se experimentó en todo el litoral al mismo tiempo, ni siquiera al mismo dia; en Guayaquil y en Stª. Elena el 2 de Marzo á las 11 de la noche, en Manabi el 7 de Marzo á la una de la noche. Aqui no se puede hablar de un centro comun, que casi siempre hay en los grandes terremotos volcánicos; al contrario los frecuentes temblores de la primera quincena de Marzo salieron de diferentes puntos, fueron locales, en cuanto á la extension y la sucesion cronológica. Y esto se explica perfectamente con la teoria expuesta. Un movimiento local, por pequeño que fuese, pudo ocasionar una serie de temblores en una region, cuyas capas terrestres en diferentes lugares se hallaban predispuestas á dislocaciones violentas, derrumbes, resbalamientos etc. Un choque fuerte que conmueve una comarca entera (p. ej. el 2 de Marzo en Stª. Elena) puede mover por las ondulaciones terrestres las capas de otra comarca mas lejana (p. ej. Manabi), en que por el derrumbe de unas

capas mal apoyadas se origina un choque igual ó mas fuerte que el primero, y con un nuevo centro de temblores. — Como rara vez un complejo de capas, una vez en movimiento, se asienta y se acomoda bien con el primer golpe, es natural, que por intervalos sigan movimientos y temblores secundarios, comunmente ménos violentos que el primero, hasta que poco á poco se establezca el equilibrio en las capas dislocadas. Así sucedió en Marzo de 1889, durante algunos dias despues del tiempo de mayor conmocion; los últimos retoques se manifestaban por oscilaciones apénas perceptibles. — Iguales observaciones he hecho en 1888 y en otros años, que se distinguieron por la frecuencia de los temblores. Con esta teoría se explica tambien de algun modo el hecho, que los movimientos de tierra se observan en el litoral con mayor frecuencia hácia fines del invierno, especialmente cuando este ha sido muy fuerte; otra correlacion meteorológica, por ejemplo, con el estado del barómetro, no pude descubrir.

No quiero extender la teoría, que acabo de exponer, y que en mi opinion tiene su aplicacion para los fenómenos séismicos del litoral, á los terremotos y temblores de todo el pais, especialmente de la region volcánica. Dejo en tela de juicio el si los terremotos del interior todos sean volcánicos, ó si algunos tambien mejor se atribuyeran á movimientos tectónicos. Pero sea lo que fuera de su naturaleza en cada caso particular, los temblores son fenómenos tan naturales y necesarios, como las tempestades del aire, que se forman y se descargan, cuando la atmósfera está cargada de electricidad. No podemos impedirlos, ni evitar sus efectos, ni predecirlos siquiera (¿qué ha sido de las predicciones del célebre Falb?); y preciso es confesar con ingenuidad, que de la geología ó de los geólogos no hay que esperar pronósticos seguros, ni mucho ménos remedios contra los temblores, como cree todavía alguna gente sencilla.

La historia de los terremotos principales, que han azotado el Ecuador desde los tiempos de la conquista, se encuentra en mi «Crónica» muchas veces citada. Aquí nos limitaremos á un resúmen brevísimo en órden cronológico.

1541. En la primavera de este año sucedió un terremoto muy fuerte en la provincia de Quijos y en las cercanías del Antisana, que asustó grandemente á Gonzalo Pizarro y sus compañeros, que se hallaban á la sazon en camino al pais de Canelos (region del Napo).

1587. Primera destruccion parcial de Quito por terremoto. «El Domingo postrero de Agosto 28 del mes, á las 8 de la noche fué aquel espantoso temblor de tierra, que asoló hartas casas con muertes desastradas asi en esta ciudad, como veinte leguas en contorno, y en Otavalo se vino toda la casa á plomo, donde mató al Capitan Alonzo de Cabrera» etc. (Manuscrito de M. Sánchez Solmiron, dean de la Catedral de Quito, 1645.)

1628. En este año se sintieron en Quito temblores tan fuertes y frecuentes, que el 12 de Setiembre el Cabildo tuvo á bien elegir á Santa Teresa patrona especial de la ciudad contra esta plaga. (Libro de Cabildo.)

1645. Primera destruccion parcial de Riobamba. Al principio de este año se sintieron muchos temblores en Quito y en Riobamba; en Febrero hubo en la última ciudad un sacudimiento tan fuerte, que en toda la comarca hizo muchos estragos, deterioró los edificios de la ciudad y sepultó á muchos habitantes debajo de los escombros.

1651. Á fines de este año los temblores fueron en Quito tan fuertes, que el 15 de Diciembre resolvió el Cabildo traer en procesion la imágen de N. Señora de Guadalupe (de Guápulo), como era costumbre en tiempos de grandes calamidades. (Lib. de Cab.)

1656. Siguieron los temblores fuertes en Quito, y se eligió á otro patrono contra ellos, esta vez á San Miguel Arcángel. (Lib. de Cab.)

1660. Despues de la gran erupcion del Pichincha, que aconteció el 27 de Octubre, se derrumbó un pedazo considerable del Sincholagua del lado occidental, y «al desgajarse aquel pedazo de monte de Sincholagua, causó en Quito el mas terrible temblor de tierra de todos que padeció aquellos dias tan aflijida ciudad». (Rodríguez, Marañon pág. 235.) Difícil es decir, si el derrumbo ocasionó el terremoto ó al reves.

1661 y 1662. Durante todos estos dos años no cesaron los temblores en Quito, y deterioraron mucho algunas iglesias y otros edificios. Algunos eran verdaderos terremotos y la memoria del de 23 de Nov. de 1662 se conservó por una inscripcion en la fachada de la iglesia de San Agustin, que existe todavía.

1678. El 5 de Enero hubo en Quito un terremoto tan fuerte, que se temió la ruina de los edificios. (Lib. de Cab.)

1687. El 22 de Nov. Gran terremoto en Ambato, Latacunga y Pelileo. El hecho es seguro, pero faltan pormenores.

1698. 20 de Junio. Terremoto espantoso en las provincias de Ambato, Riobamba y Latacunga, en que se destruyó completamente la ciudad de Ambato y varios pueblos. Segun una Cédula real, existente todavia, murieron en Latacunga 2000, en Ambato cerca de 3000, y en los pueblos cercanos á Ambato y Latacunga 1500 personas (Velasco dá la cifra exagerada de 22000). Riobamba sufrió ménos en esta ocasion.

1703. Terremoto en Latacunga, que causó bastantes estragos, aunque no tan grandes, como el de cinco años ántes. (Cedulario en el arch. de Latacunga.)

1736. El 5 de Diciembre hubo un terremoto en la provincia de Latacunga, con el cual la ciudad sufrió ménos, que algunos pueblos circun-

vecinos. Así se hundieron las iglesias de Pujilí, Toacaso y Saquisilí. (Ced. de Lat.)

1741. Para este año indican Condamine y Bouguer varios temblores en las provincias de Quito y de Cuenca, que ellos mismos observaron. Pero parece, que fueron de los que suceden casi en todos los años, y que no podemos enumerar aquí.

1749. El 20 de Enero padeció Loja un terremoto fuerte, segun Velasco (III, pág. 100). No conocemos los pormenores del suceso; y es el único terremoto, que la historia antigua indica para la provincia de Loja, que nunca parece haber estado muy expuesta á temblores.

1755. El 26 de Abril experimentó la provincia de Quito un terremoto, de que hacen mencion dos Cédulas reales y varios historiadores. Muchos edificios de la ciudad se hundieron ó se inutilizaron, y dos años no bastaron para reparar los detrimentos. Parece que este terremoto es el mas considerable, que hasta entónces habia acaecido en Quito.

1757. El 22 de Febrero un terremoto espantoso arruinó la ciudad de Latacunga. Todas las iglesias y casi todas las casas vinieron al suelo. Sinembargo, el número de muertos segun Velasco no pasó de 400 (Villavicencio convierte esta cifra en 4000). Continuaron los temblores en la provincia de Latacunga por seis meses. El terremoto fué bastante circunscrito, no extendiéndose hasta Quito.

1786. Desde Abril hasta Junio se sintieron en Riobamba muchos y fuertes temblores (se contaron mas de 110 sacudimientos), que deterioraron mucho los edificios. (Relac. de la Municip. de Riobamba.)

1797. El 4 de Febrero. Gran terremoto y ruina completa de Riobamba. Humboldt, que visitó las ruinas unos 5 años despues, recojió muchos detalles sobre el acontecimiento, que sinembargo no todos son fidedignos. Así por ejemplo asegura, que en esta ocasion perecieron 40000 personas, número que segun documentos auténticos de aquel tiempo, que pude examinar, se reduce á cinco ó seis mil. 6000 es el *tanteo* mas alto para toda la provincia de Riobamba, pero solamente 2036 muertos (877 para la ciudad de Riobamba) se hallan en la lista oficial, que existe en el archivo de la Presidencia de Quito, y que lleva la fecha de 10 de Octubre de 1797.

El catálogo de temblores y terremotos, que hice para nuestro siglo, y que ya no entró en mi «Crónica» antigua, es muy largo, porque poseemos apuntes mas minuciosos para algunos lugares; sinembargo pasaré en silencio todos los temblores y mencionaré solo los pocos terremotos grandes, como en los siglos pasados.

1802. Un terremoto regular se experimentó en Latacunga, pero sin estragos notables.

1803. Riobamba (nuevo) fué inquietado por tantos y tan fuertes temblores, que los habitantes pensaron en abandonar la ciudad recien fundada.

1840. Este año era muy inquieto, y se contaron muchísimos temblores en todo el pais interandino, desde Pasto hasta el Azuay, algunos tan fuertes, que ya merecieron el nombre de terremotos, como, por ejemplo, el del 9 de Octubre en Patate y Pelileo. — Tambien para los años de 1843 y 1856 se registran temblores muy violentos.

1859. El 22 de Marzo arruinó un terremoto la ciudad de Quito. Es el mas fuerte de este siglo en la provincia del Pichincha. En esta ocasion perdieron casi todas las iglesias de Quito sus torres y muchos edificios vinieron al suelo; el número de muertos no fué considerable.

1868. El 15 de Agosto sucedió el terremoto de Tulcán, que ocasionó en los pueblos de la actual provincia de Carchi grandes estragos y la pérdida de muchas vidas, y era como el precursor de un acontecimiento mucho mas fatal.

El 16 de Agosto, á la 1½ de la noche, siguió al terremoto del dia precedente la horrorosa catástrofe, que asoló toda la provincia de Imbabura. La capital Ibarra, Otavalo y varios pueblos florecientes se convirtieron en un minuto en montones de escombros, y millares de seres humanos quedaron aplastados debajo de las ruinas. Desde el terremoto de Riobamba en 1797, la historia del pais no conoce un cataclismo igual, y en cuanto á las víctimas humanas, este último, sin duda, fué mucho mas funesto, que aquel. No existe un censo exacto de los muertos; Garcia Moreno, que en aquella ocasion organizó y dirigió la comision salvadora, calculó el número de los cadáveres entre 15000 y 20000. — En comparacion con este acontecimiento todos los temblores, que el pais ha experimentado desde 1868, parecen insignificantes, y ninguno llegó al grado de violencia que podríamos darle el nombre de terremoto en el sentido, en que se usa esta palabra en el pais.

En este resúmen no hemos enumerado los terremotos acaecidos en la costa ecuatoriana, porque los historiadores no los mencionan, sin duda, porque allá no hacen muchos estragos, á consecuencia de la fábrica singular de las casas de madera; tampoco no existen archivos en Guayaquil y otras ciudades del litoral, en que pudiéramos buscar tales sucesos de los siglos pasados. Por lo demas parece cierto, que el litoral del Ecuador siempre ha sido el teatro de frecuentes temblores, pero rarísima vez de un terremoto grande.

PARTE III.

METEOROLOGÍA.

(Clima y estaciones.)

Hallándose el Ecuador comprendido entre el 2° grado de Lat. N y el 6° de Lat. S, de consiguiente atravesado por la linea equinoccial, pertenece en toda su extension á la zona trópica, es un pais tropical en superlativo. Apesar de esto, habrá pocos paises en el mundo, que presenten igual variedad de climas y de condiciones meteorológicas. Con razon se dice, que el Ecuador reune en un espacio relativamente pequeño, todos los climas y todas las zonas terrestres, desde la tórrida hasta la glacial. — Desde luego salta á la vista, que esta variedad grande no se explica por la posicion astronómica, es decir por la latitud, en que se hallan las diferentes partes del pais, porque algunos grados al Norte ó al Sur de la linea, de suyo producirian, *caeteris paribus*, una diferencia climatológica tan exigua, que pasaria desapercebida en los organismos, como lo observamos, en efecto, en las grandes llanuras amazónicas á ambos lados de la linea, que se hallan en unas mismas condiciones físicas. En el Ecuador todas las variaciones de la temperatura, de la humedad, del clima en general, son consecuencias de agentes locales.*) El primer papel desempeña su configuracion orográfica, el segundo, ménos poderoso, la naturaleza del mar, que baña sus costas. — Para comprender y explicar nuestros climas, es necesario conocer aquellos agentes y su modo de obrar. Me tendré dentro de los limites de la brevedad posible; sinembargo no podré evitar, que ensanchemos la vista al principio un poco fuera de los limites de nuestra República.

*) Digo agentes *locales*, en oposicion á los generales, que son comunes á todos los paises trópicos; los primeros anulan ó modifican los segundos.

Por todo Sudamérica se distingue un clima oriental y un clima occidental, el primero al Este y el segundo al Oeste de la alta Cordillera de los Andes. En ninguna parte el contraste es mas sorprendente que en el Perú y Chile setentrional. Esta diferencia, que se observa desde Colombia hasta Chile, se explica de la circunstancia, de que solo las vertientes orientales de los Andes están expuestas á la accion de los **vientos alisios**, que siempre soplan del Este, y cargados de vapores acuosos (que traen de mares lejanos) condensan y descargan las nubes en las faldas de la Cordillera, miéntras que al lado opuesto ú occidental de las montañas no se observa este influjo. La resistencia mecánica, que opone el dique de los Andes al movimiento general de la atmósfera, ó á los vientos alisios, interrumpiéndolos ó desviándolos á los estratos atmosféricos mas altos, es tan grande, que los navegantes los reencuentran solo á grandes distancias de las costas del Pacífico. Á lo largo de la costa misma, reinan vientos del Sur y del Norte, paralelos á la cadena de los Andes, y otros agentes muy distintos de los del lado oriental. — La gran elevacion de los Andes, que sustrae la region occidental á la accion de los vientos alisios y á la humedad que llevan, explica suficientemente, que debe haber una diferencia climatológica en los lados opuestos, pero no explica todo. ¿Porqué existe en la zona occidental al Norte de la linea equinoccial una estacion lluviosa, y falta desde el 4° Lat. S hácia el Sur? porqué llueve en el Ecuador mucho, y en el Perú jamas? Hé aquí un problema plantado desde mucho tiempo, y cuya solucion satisfactoria se ha dado solo en los últimos decenios.*)

La vegetacion arbórea, tan hermosa y abundante en el Ecuador, acaba un poco mas al Sur de Túmbez ó cerca del Cabo Blanco (4° Lat. S), precisamente donde la costa peruana vira al Sureste, y no vuelve á aparecer sino al Sur de Valparaiso en Chile (33° Lat. S), en donde principian aquellos bosques espesos, que corresponden al clima húmedo de Valdivia y Chiloe. Todo el espacio extenso de 29 grados de latitud, entre el Cabo Blanco y Valparaiso, carece de bosques á consecuencia de la arridez del clima; y esta arridez determina el carácter singular de la naturaleza y de las producciones del Perú, de Bolivia y de Chile. — Muchos creen, que en esta region no llueve porque no hay vegetacion; pero si preguntamos ¿porqué no hay vegetacion? no encontramos otro motivo plausible, sino porque no llueve, y así nos movemos en un círculo vicioso. No negando una influencia limitada y local de los bosques sobre la frecuencia ó escasez de las lluvias, es, sinembargo, el motivo indicado ó la asercion que la falta de bosques no seria la consecuencia sino la causa de la falta de lluvia, inadmisible, cuando

*) Véase Griesebach, Die Vegetation der Erde (Leipzig, 1872), t. II, 241.

se trata de desiertos inmensos, como la Sahara en África, el Gobi en Asia, los del Perú y Chile, cuya existencia evidentemente depende de las grandes corrientes de la atmósfera y del mar. El primero que se ocupó con el interesante problema del desierto peruano, y que buscó una explicacion científica, era Bouguer á mediados del siglo pasado; pero, por mas interesante que sea su exposicion y sus observaciones sobre la formacion de la lluvia en general, no pudo indicar otra causa fundamental de la falta de ella, sino la falta de bosques. Á mediados de nuestro siglo Raimondi*) se ocupó con la cuestion. Dice, que en el Perú (occidental) los movimientos de la atmósfera impiden la formacion de nubes, y que faltan los vientos húmedos ó lluviosos, que deberian chocar verticalmente contra la Cordillera, para causar precipitados atmosféricos. Pero observando, que en el Ecuador soplan los mismos vientos, busca otra causa de la sequedad del litoral peruano, y cree haberla encontrado en la naturaleza arenosa de su terreno, sobre cuya superficie calentada los vapores acuosos no pudiesen condensarse. De consiguiente, la causa fundamental seria segun Raimondi tambien la falta de vegetacion. Á su explicacion podemos objetar, que el litoral ecuatoriano, no obstante su densa vegetacion, se calienta mucho mas que el litoral peruano, sin que este calor impida la condensacion de los vapores. Ademas, en ninguna parte del mundo la formacion de los desiertos depende de las propiedades físicas del suelo. En otros continentes tienen su causa fundamental en los vientos disecantes que no permiten la condensacion de los vapores; pero en nuestro caso el océano, la fuente inagotable de humedad atmosférica, baña directamente el litoral árido. El vapor existe, pero no se condensa, ó solamente en nieblas y garuas durante el invierno.

Para que se formen nubes de los vientos cargados de vapor, que soplan del mar, es preciso que lleguen en contacto con cuerpos mas frios, y tales cuerpos se presentan por lo regular en las montañas litorales ó tambien en cordilleras altas algo retiradas. Pero en el Perú la temperatura de la tierra firme, hasta alturas considerables, es mas alta, que la del mar que baña la costa. Humboldt encontró en Noviembre de 1802 la temperatura del mar en Callao de 15,5° C. y la del aire de 23° C., de consiguiente de 7,5° C. mas alta.**) Hé aquí la grande importancia de **la corriente antártica peruana** (llamada tambien corriente de Humboldt), que continuamente trae

*) Raimondi, en Paz Soldan, Geografía del Perú, pág. 150, 595.

**) Humboldt era el primero que estudió la temperatura baja y la direccion de la corriente del mar que baña las costas del Perú, y que reconoció un influjo marcado de ella sobre la temperatura baja del litoral; pero no sacó las últimas consecuencias de su descubrimiento, no explicando la aridez del clima directamente de la corriente antártica.

aguas frias de las latitudes altas, y ejerce su accion enfriante sobre las áridas costas del Perú. Aquí el mar mismo es el cuerpo mas frio, en el cual los vapores acuosos se condensan, y que sustrae á los vientos del mar su humedad, no dejando llevarla hasta las montañas. Y la prueba mas evidente de la exactitud de nuestra explicacion es el hecho, que la fria corriente antártica baña el continente en la misma extension, en que su clima litoral es árido. Corriendo un poco al Oeste de Valparaiso, toca cerca de Coquimbo (30° Lat. S) el litoral de Chile y acompaña la costa hasta el Cabo Blanco (4° Lat. S), es decir hasta la latitud, en que comienzan las lluvias tropicales. Desde el Cabo Blanco la corriente vira (no toda, pero en su mayor parte, como veremos) al NO y O, y pasa por las islas de Galápagos, cuyo clima presenta mucha analogía con el peruano. — En el Ecuador, sobre todo en su mitad setentrional, desde el Cabo Pasado, y por la costa de Colombia tenemos el caso inverso: el mar es mas caliente (de 28° á 29° C.) que la tierra, y por esto puedo llover, y llueve en efecto mas de lo necesario. — La precipitacion de los vapores acuosos sobre el mar frio no es fácil de observar, porque no se efectúa por gotas como en los cuerpos sólidos; sinembargo existe sobre la superficie fria y debe verificarse en forma de un rocío imperceptible. Por su temperatura baja la corriente antártica obra como una superficie que atrae y colecta los vapores acuosos, no solo de la atmósfera sobrepuesta, sino tambien de la del litoral vecino. Solamente cuando en invierno disminuye el calor solar en la tierra, y cuando en consecuencia de vientos refrescantes se traspasa el punto de saturacion del vapor, se forman las lijeras *garuas* en la costa, y algunos precipitados mas fuertes en las faldas superiores de la Cordillera occidental. Esta humedad pasajera no es suficiente para producir una vegetacion vigorosa y arbórea; á lo mas se cubren las faldas de las montañas y las colinas con un verdor lijero de algunas gramas y yerbas, que desaparece muy pronto.

Cuanto mayor es la diferencia entre la temperatura del mar y del aire en tierra, tanto mas despejado y puro se tiende el firmamento sobre estas costas. Por esto la estacion de las garuas coincide con el invierno del hemisferio austral (Mayo hasta Setiembre), cuando el sol se aleja del zenit, y las dos temperaturas extremas se acercan y se ponen en equilibrio. — Lo que produce en la costa el invierno, es decir, la baja de la temperatura de la atmósfera, se efectúa tambien por la elevacion del terreno, y como este agente no depende de la estacion del año, encontramos nubes y lluvias en las Cordilleras altas tambien en verano; y precisamente entónces, cuando en la costa reina la temperatura mas alta y el cielo queda mas puro, en la Cordillera fria se desencadenan las tempestades mas fuertes y mas frecuentes. Sinembargo, siendo tambien en la region superior el vapor de la atmósfera

casi tan escaso como en la inferior, el producto de los precipitados tampoco no es suficiente, para dar á la vegetacion mas vigor; el aspecto triste del pais queda el mismo, aunque se hallen algunos árboles raquíticos y aislados en alturas muy grandes (4000 m.); y en donde faltan los contrastes de picos altos, gargantas y valles trasversales, que favorecen la formacion de nubes, como sucede en las altiplanicies de Atacama, el desierto se extiende tambien sobre las regiones mas altas. Y así es, que solo allende la corriente antártica, desde el grado 4° de Lat. S, encontramos en el Ecuador, bajo el influjo de las regulares lluvias solsticiales, una vegetacion arbórea muy robusta en el mismo nivel alto, en que en el Perú apénas encontramos uno que otro árbol raquítico. La influencia del mar en el clima litoral es tan grande, que sin hesitacion afirmo: extended la corriente antártica con su temperatura baja, hasta el golfo de Panamá y pronto se convertirá la costa del Ecuador y Colombia en un desierto parecido al peruano; y al reves: dad á las costas peruanas el mar trópico con su temperatura normal, y pronto se cambiará el aspecto de su litoral y Cordillera occidental, cubriéndose con una vegetacion vigorosa, en consecuencia de las lluvias solsticiales regulares. — Pero basta de generalidades, y volvamos al clima del Ecuador, cuyas particularidades ahora comprenderemos mejor.

Ántes de entrar en la materia, debo adelantar una advertencia. En todo el Ecuador no existe ninguna estacion meteorológica, fuera de la de Quito, anexa al observatorio astronómico, que funciona (con algunas interrupciones) desde unos 18 ó 20 años. Pero ni las observaciones de Quito se han publicado con regularidad, y poseo solo las comprendidas entre Octubre de 1878 y Marzo de 1881.*) Cuando se pensaba alguna vez fundar estaciones en otras ciudades, siempre faltó ó un observador idóneo, ó el interes científico, ó la constancia. Casi todas las observaciones científicas sobre el clima del Ecuador debemos á los viajeros extranjeros (Condamine, Bouguer, Ulloa, Humboldt, Boussingault, Wisse, Reiss y Stübel etc.). Pero el viajero rara vez puede quedarse por mucho tiempo en la misma localidad, sus observaciones abrazan el espacio de pocas horas, de pocos dias, á lo mas de algunas semanas, y así quedan aisladas. Lo mismo puedo decir de mis propias observaciones, que hice en todos mis viajes y que son innumerables, pero tambien aisladas. Hasta en Guayaquil, mi residencia ordinaria, rara vez las observaciones meteorológicas se extendieron sin interrupcion á mas de un mes. La falta de material estadístico impide entrar en discusiones

*) Publicadas en el «Boletin del Observatorio astronómico» por J. B. Menten. — Un «Boletin meteorológico», que contiene las observaciones hechas en el Colegio nacional de Quito en 1863 y 1864 y fué publicado en 1865, queda sin valor por los errores garrafales de que adolece.

largas y en comparaciones, y nos obliga á limitarnos á observaciones y descripciones bastante generales.

La temperatura es el primer coeficiente del clima. En un pais, cuyas diferencias hipsométricas se mueven entre 0 y 6310 metros sobre el mar, forzosamente debe ser muy variada, y es necesario que hablemos separadamente de las zonas y regiones. Principiemos esta vez con *la region occidental* entre el mar y la Cordillera occidental.

Esta region, en cuanto no se levanta á mas de 150 metros, tiene la temperatura media de 28° C.; sus extremos son 19° C. y 35° C. Esto hablando en general y en circunstancias normales. Pero encontramos excepciones locales y podemos explicarlas. La excepcion mas notable es sin duda la temperatura fresca de la costa, desde Puná hasta Manabí. Coincide la zona fresca exactamente con aquella region árida de la península del Morro y de Stª. Elena y de una parte de Manabí, que describí en la parte orográfica (pág. 151), como un apéndice abnorme del Ecuador. La causa verdadera de este fenómeno descubrí en 1875 durante un viaje á las islas de Galápagos*), y consiste en la temperatura baja del mar á lo largo de la costa ecuatoriana hasta la cercanía del Cabo Pasado. He demostrado, que no toda la corriente antártica abandona en el Cabo Blanco la costa peruana, y que un brazo angosto (de 100 millas de ancho) sigue por el golfo de Guayaquil y á lo largo de la costa de Stª. Elena y de Manabí hasta allende el grado 1° de Lat. S. En el golfo de Guayaquil y en toda la costa hasta la extension indicada la temperatura del mar es de 23° C., miéntras que la temperatura regular del océano mas al Norte (en la costa de Esmeráldas) y al Oeste de la corriente fria es de 28° C., es decir 5° C. mas alta. — Si recordamos lo que he dicho de la accion refrigerante y disecante de la gran corriente antártica sobre la costa del Perú, fácilmente nos explicaremos una accion análoga de una ramificacion de aquella corriente sobre la costa ecuatoriana, y el clima fresco y seco de nuestro litoral, en cuanto está bañado por ella.**) Digo una accion «*análoga*», pues una semajanza perfecta no podemos esperar, porque 1° la temperatura de nuestra corriente ya no es tan baja como en el Perú, y el equilibrio con la temperatura terrestre se establece con mas facilidad; 2° nuestra rama es muy angosta en comparacion con la corriente principal, y su accion se limita á una zona angosta

*) Véase el capítulo sobre el mar y las costas, y el Suplemento N. 6.

**) Las fajas húmedas entre Machala y Naranjal y entre Colonche y Salango forman una excepcion, porque están bajo el influjo directo de las altas cordilleras en su inmediacion.

del litoral, no llegando hasta la Cordillera alta; y 3º sospecho que en ciertos meses (Enero hasta Mayo) el ramal ecuatoriano se desvia mas pronto de la costa, obligado por una contra-corriente de N á S, que trae naturalmente las aguas cálidas de la costa setentrional. Sobre el último punto no pude concluir mis observaciones, pero segun las pocas que tengo hechas, lo creo muy probable.

La temperatura media de la costa de *Chanduy*, de *Stª. Elena* y de *Manta* calculo en 23° ó 24° C., pero á medida que nos alejamos del mar, crece pronto. En *Puná* será de 25° C. (aqui ya influye el agua mas caliente del rio Guayas), y en *Guayaquil*, la temperatura media del año es de 27° C. Saco este resultado final de una larga série de observaciones que hice durante muchos años y en todas las épocas del año. El mes de Abril, cuando ya se ha quebrado el rigor del invierno caluroso, pero todavia no reinan los vientos frescos del Oeste, se acerca mas que ningun otro al término medio de 27° C. Asi por ejemplo en 1882, de que poseo una serie muy completa de observaciones diarias (4 cada dia) resultó para Abril la temperatura media de 26,98° C.; minimo del mes 21,10° C., y máximo 31° C. — Á los meses mas frios (Junio, Julio, Agosto) doy 25½° á 26° C. y á los mas calientes (Diciembre, Enero, Febrero) 28° á 28½° C. En Guayaquil nunca he visto bajar el termómetro á mas que 19° C. y esto rarisima vez, entre las 5 y 6 de la mañana, comunmente se sostiene sobre 20° C.; y del otro lado no he observado un calor mas alto que 35° C., pero aun en la estacion calurosa sube rara vez y solo por pocas horas á 33° ó 34° C.*) El máximo diario se observa en Guayaquil siempre entre las 3 y 4 de la tarde, y el minimo entre las 5 y 6 de la mañana. El agua del rio Guayas enfrente de Guayaquil tiene comunmente 27° C. en verano y 28° C. en invierno. — Guayaquil está todavia bajo el influjo de la temperatura moderada del mar, y este se manifiesta especialmente por las brisas frescas, que recibe durante el verano y que son conocidas con el nombre de «vientos de Chanduy», porque soplan del lado del pueblo que lleva el mismo nombre. Estos vientos son frios, porque vienen del mar frio, no porque se enfriasen al pasar sobre la «Cordillera alta de Chanduy» como algunos han creido. Los cerros poco elevados de Chanduy no contribuyen nada á este enfriamiento, al contrario son mas calientes que aquellos vientos, y por esto no condensan su vapor.

Si de Guayaquil avanzamos mas al N y NE en las llanuras del sistema fluvial del Guayas, se aumenta todavia el calor ó la temperatura media hasta

*) Algunas personas á veces me aseguraron que han observado temperaturas mas altas. Pero una observacion *exacta* no se puede hacer con un termómetro cualquiera, que no sea corregido, y ademas no en cualquier lugar, sujeto talvez á influencias locales. Supérfluo parece agregar, que todas las temperaturas se refieren á la sombra.

28° y 28½° C., sobre todo en aquellas partes, en que escasea la vegetacion arbórea. Así, por ejemplo, Daule es mas caliente que Guayaquil, porque allá ya no se hace sentir el influjo del mar; lo mismo Babahoyo, donde sinembargo ya se manifiesta mayor humedad por una vegetacion mas espesa y la cercanía de la Cordillera alta, cirunstancias que modifican el temperamento.

En la costa de Esmeráldas hacemos la observacion contraria á la que precede. Un mar de 28° C. baña la tierra, y los lugares mas calurosos con una temperatura media de 27° y 28° C., encontramos en la cercanía de la costa. Luego que nos internamos en los bosques y nos alejamos del mar, la temperatura disminuye y baja á 26 y 25 grados C. Aquí la disminucion es debida á la gran humedad de aquella vegetacion vigorosa, que cubre todo el pais, ó mejor dicho á la evaporacion contínua de esa humedad, que necesariamente deprime el grado del color atmosférico.

En cuanto á la temperatura media, que reina sobre las montañas del litoral (que por lo demas no son muy elevados) no poseo datos. Ninguna poblacion se halla sobre ellas, y cuando los caminos las cruzan, y el viajero las sube con el objeto de estudiar su constitucion geológica, de paso hace una ó dos observaciones del termómetro, al tiempo que observa el barómetro, para culcular las alturas. De tales observaciones pasajeras no se saca nada para la temperatura *media*.

Muy escasos son tambien los datos termométricos, que poseemos de las faldas exteriores de la Cordillera alta, hasta la altura de 1500 ó 2000 metros, por la misma razon, que acabo de indicar para las montañas litorales. La zona entre 200 á 2000 metros es muy despoblada, y fuera de los tambos á lo largo de los caminos malos, que conducen á la sierra, rara vez se halla una habitacion. — Establecer una escala termométrica exacta segun las alturas, es imposible, porque, aunque la elevacion del terreno influya en primer lugar en la disminucion de la temperatura, sinembargo tantos agentes locales modifican su graduacion, que en dos lugares de una misma altura la temperatura media puede variar de 3 ó 4 grados.

La escala que corresponderia *en general* mas á la realidad, seria la de 1° C. de temperatura por 200 metros de elevacion. Comenzando con 26° C. en las llanuras al pié de la Cordillera, llegaríamos en la altura de 4000 metros á la temperatura media de 6° C.; y la escala seria la siguiente:

Altura.	*Temp. media.*	*Altura.*	*Temp. media.*	*Altura.*	*Temp. media.*
0 met.	26° C.	1400 met.	19° C.	2800 met.	12° C.
200 „	25° „	1600 „	18° „	3000 „	11° „
400 „	24° „	1800 „	17° „	3200 „	10° „
600 „	23° „	2000 „	16° „	3400 „	9° „
800 „	22° „	2200 „	15° „	3600 „	8° „
1000 „	21° „	2400 „	14° „	3800 „	7° „
1200 „	20° „	2600 „	13° „	4000 „	6° „

La interpolacion se hace, poniendo para cado 20 metros de diferencia, $^1/_{10}$ de grado; por ejemplo 2522 m. = 13,4° C.

Hay muchos lugares, en que la temperatura observada coincide del todo, ó muy apróximativamente con la de la escala teórica, por ejemplo:

	Altura.	*Temp. observada.*	*Temp. segun la escala.*
Hacienda Chaupi (Tiupullo)	3365 m.	9,2°	9,2°
„ Tablon (Guamaní)	3380 „	9,2°	9,1°
„ Frutillas (al NO del Pichincha)	3133 „	10,2°	10,3°
„ Alao (prov. del Chimborazo)	3097 „	10,5°	10,5°

Una coincidencia completa, hasta la fraccion decimal, rara vez se encontrará, 1° porque las temperaturas medias, de que dispongo, casi todas son tomadas por el método de Boussingault, y por esto solamente *aproximativas*, y 2° porque es imposible, calcular y eliminar todo influjo de circunstancias locales, que pueden modificar la temperatura normal.

He observado, que la escala funciona con mas regularidad en alturas grandes, sobre 3000 metros, en la region de los páramos, en donde hay pocos influjos locales; y cuando encontramos un exceso de calor, casi siempre veremos, que el lugar de observacion se halla en un sitio muy abrigado (como generalmente los hatos). Donde la temperatura observada quede inferior á la calculada con la escala, se manifestará por lo regular un exceso de humedad; este caso es frecuente, por ejemplo, en los bosques occidentales entre las provincias del Pichincha y de Manabí. El caso contrario, de que la temperatura observada es de 1 á 2 grados mas alta, que la teórica, es mas frecuente, y en el callejon interandino casi la regla, porque allí la sequedad del clima, la escasez de vegetacion y mil circunstancias locales contribuyen á aumentar la temperatura media. Algunos ejemplos nos explicarán mejor estas diferencias. La hacienda de Stª. Ines (valle del Pastaza) se halla á 1244 m. de altura y la de Mindo (atras del Pichincha) á 1264 m., á estas alturas corresponderia, segun la escala, la temperatura de 19,7° C.; sinembargo encontramos en ambos lugares la de 18,3° C. (= 1,4° ménos), pero ambos se hallan en regiones sumamente húmedas, el primero en la Cordillera oriental y el segundo en los bosques de la Cordillera occidental. — En la altura de 2800 metros se hallan entre otros lugares Riobamba, Latacunga y Calacalí; la temperatura normal seria de 12° C., pero Riobamba tiene la de 13,7° C. y Latacunga la de 14,2° (= 1,7° y 2,2° demas), porque ambas ciudades están rodeadas de llanuras áridas, en que la insolacion es muy fuerte. Solo Calacalí se acerca mucho, con un exceso de solo 0,4°, pero este pueblo se halla fuera del callejon interandino y á la entrada de la region húmeda del occidente. — Igualmente: á la altura de 3000 metros, á que corresponde la temperatura de 11° C., se hallan Angamarca, Guamote y Mulaló, el primero con 11,2°, el segundo con 12,2° y el tercero con

13,0° C. Angamarca se halla en la condicion de Calacalí, y corresponde bien á la temperatura normal; Guamote se halla en el callejon interandino, pero rodeado de páramos frios, la temperatura excede la normal solo de 1,2°; Mulaló se halla en el caso de Latacunga y está rodeado de arenales secos, por esto encontramos un exceso de 2° C.[41]

Con un poco de práctica y conociendo bien las circunstancias locales de un sitio, podemos derivar de su altura con bastante acierto su temperatura media, como me consta por experiencia, y al reves, conociendo la última, se deriva apróximativamente la primera. Para la determinacion de la temperatura media de un lugar sirve mejor el método introducido por Boussingault, que en media hora conduce á un resultado casi tan seguro, como largas series de observaciones durante meses y años.[42]

Con las exposiciones que preceden ya hemos llegado *á la region interandina*, que en cuanto al temperamento presenta la mayor variedad, y tambien las mas anomalías, consecuencias de lo quebrado é irregular de su terreno. — Las hoyas interandinas, situadas entre alturas de 1800 á 3300 metros, gozan de una temperatura media de 18° C. á 10° C. La primera encontramos en muchas partes de las hoyas de Ibarra, de Loja y de Zaruma, que son las mas bajas, pero tambien en algunos valles de las hoyas que tienen mayor altura media, como en los valles de Guallabamba y de Yunguilla. La segunda (de 10° C.) es propia á los pueblos y parajes próximos á los páramos. Entre los dos extremos se halla la mayor parte de las poblaciones interandinas, con la altura media de 2200 á 2800 metros y con la temperatura de 16° á 13° C. Rarísima vez y solo en el límite superior de esta zona (2800 m.) el termómetro baja de noche á 0° C.

Las localidades, que tienen un temperamento medio mas bajo que 10° C., pertenecen á la region de los páramos y no permiten la cultura de los cereales; el termómetro deciende con frecuencia uno ó algunos grados abajo de 0° C. Humboldt admite para los páramos en general la altura media de 3500 metros y la temperatura media de 8,5° C., la que coincide exactamente con nuestra escala. En el Ecuador se encuentran algunas plantas encima de la linea de la nieve perpétua, en las laderas de los peñascos; sinembargo podemos decir, que la vegetacion compacta del páramo acaba en la altura de 4200 metros con una temperatura media de 4° ó 5° C.; de ahí principian los arenales con algunos representantes aislados de la flora.

Las localidades, de que poseemos datos apróximadamente exactos de su temperatura media, no son muy numerosas en el Ecuador, por esto daré en los Suplementos una lista completa de ellas.[43]

Las variaciones diarias (extremos entre máximo y mínimo) son mas grandes en las regiones altas que en las bajas, y mayores en lugares secos

ó en la estacion seca, que en lugares húmedos y al tiempo de las lluvias. — En la costa, por ejemplo en Guayaquil, casi nunca pasa la variacion diaria de 8 grados, miéntras que en las hoyas interandinas, por ejemplo en Quito, llega á 18 grados.*)

La variacion mensual (diferencia de la temperatura media en el mes mas frio y el mas caliente) es en todas nuestras regiones muy pequeña, de lo que resulta que el clima, en cuanto á la temperatura media, es bastante igual en todo el año. En Guayaquil los meses frios difieren de los calientes en 3 grados; en regiones húmedas del litoral (p. ej. Esmeráldas) la diferencia será aun menor. En la sierra llega la diferencia entre el mes mas frio y el mas caliente apénas á 2 grados.

Mayor todavía resulta la igualdad, si comparamos *un año con otro*. Las pequeñas diferencias resultarán mas bien de la imperfeccion del método de observacion, que de un cambio real. — Sinembargo, podemos preguntar, ¿si no exista una variacion secular, por decirlo así, de la temperatura media de un lugar, á saber, que suba ó baje durante un periodo largo? Para decidir esta cuestion interesante, seria necesario poseer observaciones exactas, que se extiendan á muchas localidades y á un siglo siquiera. Desgraciadamente nos faltan tales observaciones. Solo para Quito tenemos un mayor número de datos, y estos son precisamente los que me han inducido á poner aquella pregunta. Hé aquí los hechos: Los Académicos franceses, Condamine y Bouguer, y los españoles Ulloa y Jorge Juan hicieron en el siglo pasado muchas observaciones termométricas, pero sin método, de manera que no podemos deducir de ellas la temperatura media de entónces. Á Humboldt, que en 1802 se detuvo algunos meses en Quito, debemos las primeras observaciones metódicas. Él dá la temperatura media de Quito en 15,6° C. Mr. Boussingault se halló en 1831 en esta ciudad, y se ocupó con mucha prolijidad con esta cuestion, porque recojió entónces los materiales para comprobar la exactitud de su nuevo método recien inventado. En la tabla sinóptica dá para Quito la temperatura media de 15,2° C.; pero en otro lugar**) dice: «Las observaciones termométricas hechas en Quito con excelentes instrumentos (cuya exactitud me consta) y con el mayor cuidado por los coroneles Hall y Salaza, establecidos en aquella ciudad, le dan una temperatura media de 15,55°. El termómetro se observaba al nacer el sol y dos horas despues de mediodia».

*) Los extremos *diarios* no han de confundirse con los extremos que se observan durante un mes entero ó durante un año. Estos extremos son naturalmente mucho mas notables, y llegan, por ejemplo, en Guayaquil á 16 grados (19° C. — 35° C.).

**) Mr. Boussingault, Viajes científicos á los Andes ecuatoriales. Trad. por J. Acosta (Paris 1849), pág. 186.

Observaciones de Hall.

		Temp. media.
1825.	Julio	16,5°
	Agosto	16,7
	Octubre	15,1
1826.	Febrero	15,9
	Marzo	15,7
	Abril	15,5
	Mayo	15,4
	Junio	14,1
	Agosto	16,0
	Setiembre	16,4
	Octubre	15,7
	Noviembre	15,7
	Diciembre	14,8
1827.	Enero	15,3
	Febrero	16,5
	Marzo	15,2
	Abril	15,2

Observaciones de Salaza.

		Temp. media.
1827.	Julio	13,7°
	Agosto	15,5
	Setiembre	16,2
	Octubre	15,8
	Noviembre	15,0
	Diciembre	16,9
1828.	Enero	14,4
	Febrero	15,9
	Marzo	15,8
	Abril	15,7
	Mayo	16,4
	Junio	15,9

«Estando en Quito, M. Salaza á mis instancias continuó sus observaciones, introduciendo el termómetro á un pié de profundidad en la tierra de una sala baja, y su resultado es consignado en el adjunto cuadro:»

		Termómetro.			
Meses.	*Fechas.*	*á las 7 mañ.*	*á las 11.*	*á las 2 tarde.*	*á las 4 tarde.*
Setiembre 1831	26	15,5°	15,5°	15,5°	15,5°
	27	15,5	15,5	15,3	15,5
	28	15,3	15,5	15,5	15,5
	29	15,5	15,5	15,5	15,5
	30	15,5	15,5	15,5	15,5
Octubre	1	15,3	15,5	15,5	15,5
	2	15,5	15,3	15,5	15,5
	3	15,4	15,5	15,4	15,5
	4	15,5	15,5	15,5	15,5
	5	15,5	15,4	15,5	15,5
	6	15,5	15,5	15,5	15,5
	7	15,4	15,5	15,5	15,5

Parece que estas observaciones no dejan nada de desear, en cuanto á la exactitud y la concordancia de los resultados obtenidos por dos métodos muy distintos; es tan perfecta, que con razon Mr. Boussingault la considera como una prueba nueva y muy concluyente en favor de su método. — Pero en los años de 1870 á 1874 los bien conocidos viajeros geólogos Reiss y Stübel, que en varias ocasiones y por muchos meses fijaron su residencia en Quito, obtuvieron con el mismo método de Boussingault un resultado muy distinto, es decir, la temperatura media de 13,2° C. — Tratándose de naturalistas tan experimentados, no podemos dudar de la exactitud de la observacion, ni de la de los instrumentos usados; y la mejor prueba es, que las observaciones hechas en el observatorio de Quito, que comprenden el espacio

de 2 años (Octubre 1878—Marzo 1881) y fueron ejecutadas por un método muy distinto, al aire libre, dan un resultado, que se acerca muchisimo al precedente, es decir 13,5° C., como se vé de la tabla siguiente.*)

Termómetro en Quito.

Año:	1878—1879		1879—1880		1880—1881	
Meses	Término medio del máx. y mín. diario	Término medio de 3 observ. diarias	Término medio del máx. y mín. diario	Término medio de 3 observ. diarias	Término medio del máx. y mín. diario	Término medio de 3 observ. diarias
Octubre . . .	14,03° C.	13,88° C.	13,47° C.	12,65° C.	13,18° C.	12,79° C.
Noviembre .	13,86	13,65	13,80	13,23	13,61	13,42
Diciembre . .	13,44	13,28	14,19	13,44	13,43	13,28
Enero	13,19	12,95	15,10	14,37	13,38	13,40
Febrero . . .	13,60	13,89	13,74	14,14	12,61	13,08
Marzo. . . .	12,83	12,86	13,94	13,90	13,47	13,66
Abril	12,84	12,92	14,00	13,41	—	—
Mayo	14,13	13,46	14,55	13,71	—	—
Junio	13,79	12,68	14,46	13,82	—	—
Julio	13,02	12,46	14,57	13,54	—	—
Agosto . . .	13,91	13,18	13,20	13,03	—	—
Setiembre . .	13,74	13,05	13,79	13,22	—	—
Término med. anual . . .	13,53	13,19	14,07	13,63	13,26	13,27

Término medio general: 13,47° C. (= 13,5° C.).

Si no podemos suponer, que en los años de 1825 á 1831 todos los termómetros de Hall, Salaza y Boussingault eran defectuosos, indicando dos grados mas de lo que debian, ó que lo eran en los años de 1870 á 1881 todos los de Reiss, de Stübel y del observatorio astronómico de Quito en sentido inverso, no veo otro modo de explicar la diferencia notable de dos grados, sino admitiendo que en efecto la temperatura media de Quito haya disminuido en esa cantidad desde los primeros decenios de nuestro siglo. Es lástima, que no tenemos observaciones tan exactas y largas tambien de otros lugares; sinembargo, en algunos, en que se hicieron de paso, notamos diferencias análogas, por ejemplo:

	Reiss y Stübel. (1870—1874)	*Boussingault.* (1831)
Ibarra.	16,0° C.	17,2° C.
Ambato	15,3	16,1
Latacunga. . .	14,2	15,5
Riobamba . . .	13,7	16,4
		Humboldt. (1802)
Cuenca	14,6	15,6.

*) Véase tambien el «Boletin del Observ. astr. de Quito», 1878—1881. Tablas sinópticas al fin de todos los números.

Me pareció bueno, llamar la atencion de los físicos venideros sobre un tema tan interesante; pero ántes que se confirme el hecho por observaciones ulteriores, parece del todo inútil discutir las causas posibles ó probables, que podrian ocasionar aquella disminucion de la temperatura media en algunos puntos de la region andina.

De la **presion atmosférica**, ó del estado del barómetro solo diremos pocas palabras, porque en el Ecuador parece depender únicamente de la altura; en otros términos: el estado del barómetro en una altura dada es estable, y la variacion diaria es regular é independiente de los cambios atmosféricos. Esta ley, cuya explicacion dejemos á los físicos, se conoce desde mucho tiempo, y es tan segura, que con pocas observaciones hechas durante algunos dias, se puede determinar *muy apróximativamente* la posicion media del barómetro, en cualquier lugar del pais. Igualmente la variacion horaria marcha con tanta regularidad, que habiéndola observado por algun tiempo, se puede calcular el estado medio de barómetro á cualquier hora de dia ó de noche, añadiendo ó quitando un tanto, segun la tabla horaria, que uno se construya. La monotonía del movimiento diario es tan grande, que se necesita paciencia y constancia, para extender las observaciones á algunos meses ó años, repitiéndolas cada dia 3 ó 4 veces, y haciendo despues para cada observacion las correcciones necesarias (por la temperatura del instrumento, la capilaridad del tubo, la latitud geográfica del lugar), cuando ya de antemano casi se puede predecir el resultado.

Solo para dos lugares de la República tenemos series largas y constantes de observaciones: para Quito las del observatorio astr., hechas con las demas observaciones meteorológicas, y para Guayaquil, en donde el señor Malinowski y yo en 1882 nos dedicamos algunos meses al estudio del estado barométrico, con un buen instrumento de Fortin.

Del conjunto de las observaciones resulta para el estado medio del barómetro *corregido y reducido á cero*:

en *Quito* (2850 m. alt. abs.)	en *Guayaquil* (7 m. sobre el mar)
547,00 milímetros	757,15 milímetros*)

La amplitud diaria, es decir, la diferencia entre el máximo y el mínimo del dia, suele ser en Guayaquil de 4 milímetros; en Quito parece ser ménos

*) Este resultado difiere en ménos de un milímetro del teórico, que calculó Kaemtz. Segun este meteorologista célebre, se puede admitir, que el término medio de la presion atmosférica al nivel del mar y bajo el ecuador terrestre, es de 758 milímetros. — M. Wagner dá para Guayaquil (en Diciembre y Enero) la presion media de 762,00, la que sin duda es demasiado alta. ¿Á caso era este el estado del barómetro *no reducido?* El mio daba *sin las correcciones necesarias* 761,46, lo que convendria bien con el resultado de Wagner.

fuerte. — El máximo se observa entre las 8 y 9 de la mañana, el mínimo cerca de las 4 de la tarde, y el estado medio entre las 12 y la 1 de la tarde. De noche hay una oscilacion semejante, pero los extremos no son tan fuertes como de dia. — Si comparamos el estado medio del barómetro de los diferentes dias, de los meses, ó de periodos mas largos, las diferencias no pasan de dos milímetros, teniéndose regularmente dentro de límites todavía mas estrechos.*)

De lo que acabo de exponer sobre la estabilidad y regularidad de la presion atmosférica ó del estado del barómetro, sacamos dos consecuencias: 1° que en el Ecuador este instrumento no sirve para indicar el cambio del tiempo (de lluvia ó sequedad etc.), como en los paises fuera de los trópicos, y 2° que en el Ecuador el barómetro es un instrumento magnífico para el cálculo de las alturas, porque conociendo su marcha regular en la costa y en las montañas, que no se estorba por los influjos atmosféricos, se puede hacer el cálculo sin observaciones correspondientes en lugares distintos, las que se necesitan en paises extra-tropicales.

El segundo coeficiente poderoso del clima es al lado de la temperatura **la humedad relativa** de una region. Ella está en íntima conexion con *los vientos* reinantes, de manera que debemos tratar al mismo tiempo de estos dos agentes, que ocasionan en el Ecuador tambien la alternativa de **las estaciones,** que llamamos verano é invierno. Conservo aquí estas dos palabras en el sentido, en que los ecuatorianos las usan, aunque no coincidan con el verano é invierno astronómico. En el resto del mundo verano se llama la estacion del calor, é invierno la del frio, pero en el Ecuador (y creo que tambien en una parte de Colombia) es al reves, el verano es la estacion mas fresca, y no quiere decir otra cosa sino estacion seca, é invierno es el tiempo mas caluroso, y quiere decir que llueve. Esta advertencia es necesaria para evitar confusiones.

Sobre la teoría general de los vientos y de las lluvias puede instruirse el lector en los libros especiales que tratan de la meteorología**); aquí expondré solo lo que sabemos por experiencia respecto al Ecuador, y esto será bien poco, faltándonos para discusiones detalladas el material estadístico. Solo en Quito se hicieron observaciones regulares del estado higrométrico de la atmósfera, de la cantidad de las lluvias, de la evaporacion, de la direccion y fuerza de los vientos.

*) En las zonas extra-tropicales cambios de 20 ó 30 milímetros, que se verifican bruscamente dentro de pocas horas y sin regularidad, son fenómenos muy frecuentes.

**) Algunos artículos interesantes sobre este tema encontrará tambien en el «Boletin del Observatorio astron. de Quito», 1879—1881.

Todas las regiones del Ecuador gozan de una estacion seca y de otra húmeda, ó de verano y de invierno, pero el reparto y la fuerza de ellos es muy distinto. Reteniendo siempre la division natural del pais en tres zonas, la baja oriental, la baja occidental, y la alta intermedia ó la andina, encontramos desde luego la diferencia notable, que en la primera es verano, cuando en las otras dos es invierno y al reves. El dique de la Cordillera oriental forma la linea de division. Ademas de las tres zonas principales tenemos dos angostas é intermedias, en que las estaciones no se hallan bien pronunciadas, y en que llueve casi todo el año. Estas dos zonas intermedias son los declives inferiores de las Cordilleras hasta la altura de unos 1500 metros, á ambos lados de los Andes; ellas participan en un grado muy débil del verano de la zona baja adyacente, pero con tanta mayor fuerza de su invierno. — La causa de que toda la region interandina participa del verano é invierno de la occidental y no de la oriental, consiste en que la Cordillera oriental es mas alta y mas ancha que la occidental, y no presenta tantas gargantas como esta. El influjo de la estacion oriental se limita á los páramos altos de la Cordillera real, y se extiende rara vez por los declives interiores hasta el fondo de los valles; solo en dos brechas grandes, es decir, en la garganta del rio Paute y en la del rio Pastaza, avanza algo mas, como lo he observado, en la primera hasta el pueblo de Pan, y en la segunda hasta el de Baños. En este último se puede ver, cómo el clima oriental lucha con el andino ú occidental, los dos se disputan la preponderancia.

En *las regiones amazónicas* las estaciones son bastante variables y á veces opuestas, segun se encuentran á mayor ó menor distancia de los Andes. Asi, por ejemplo, el Brasil desde la boca del rio Negro hácia el Este, goza de estaciones enteramente distintas, que la hoya del Amazonas desde dicha boca del rio Negro hasta el pié de los Andes. Las causas de tales diferencias parecen ser bastante complicadas y todavía no bien aclaradas.*) En cuanto la region oriental pertenece al Ecuador, podemos decir que se distinguen dos periodos húmedos (aunque ningun mes quede exento de lluvias), que están en cierta relacion con los solsticios. La estacion lluviosa principal dura desde fines de Febrero hasta mediados de Junio, la mas débil desde mediados de Octubre hasta principios de Enero. La primera ocasiona la crecida del Amazonas hasta su estado mas alto, la segunda una crecida tres veces menor.**) Esta descripcion cuadra á las partes mas bajas y mas cercanas al Marañon y Amazonas, y á los cursos inferiores de los tributarios grandes. Pero en las hoyas superiores de ellos, y en mayor cercanía de los

*) Griesebach, Die Vegetation der Erde, II, pág. 376.
**) Bates, The Naturalist on the River Amazon.

Andes, así como sobre la Cordillera oriental misma, la distribucion de las estaciones es distinta. Aquí tenemos una sola estacion seca ó de verano desde Noviembre hasta Abril. Esta es la época mas favorable á los naturalistas, para hacer excursiones á la Cordillera real y á los bosques orientales. Hablando Villavicencio del clima de Napo dice: «Los planos de este pais son tan húmedos como la cordillera, y se puede asegurar, que la época de las lluvias dura todo el año; no obstante desde Noviembre hasta Abril el cielo está mas despejado y las lluvias son ménos frecuentes». (Geogr. del Ecuador, pág. 347.) En cuanto á los vientos reinantes, dice el mismo autor: «En la parte oriental corre el viento N bastante débil, contrariado por los vientos S, que soplan en invierno; pero sucede con bastante frecuencia que, bajando á nivel los vientos de levante, toman una fuerza extraordinaria y forman *tempestades de viento*, que deriban en su marcha los árboles mas corpulentos, dejando desmontado un largo callejon, y algunas veces llevándose los ranchos y sembrados que encuentran al paso; este mismo viento trae las nubes cargadas de agua del Amazonas y de los bosques circunvecinos, para precipitarlas en el descenso oriental de los Andes» (l. c. pág. 134). Tales huracanes, como los describe Villavicencio, suceden en la region occidental con suma rareza; durante los 20 años de mi permanecencia en el Ecuador he observado uno solo en Marzo de 1877, y segun los viejos de la costa, el fenómeno se repite á lo mas cada 30 ó 40 años.

Muy distintas se manifiestan las dos estaciones del año en el *Ecuador occidental.* En general podemos decir, que es verano desde mediados de Mayo hasta mediados de Diciembre, y el resto del año es invierno, no obstante que en algunos años la «entrada ó la salida de las aguas», es decir, el principio de las estaciones, se adelanta ó se retarda algunas semanas. Se vé, que nuestra estacion seca y fresca coincide con el invierno (astronómico) del hemisferio austral, que extiende su accion hasta las partes meridionales del Ecuador, manifestándose por unas garuas comunmente débiles y mas frecuentes en la cercanía de la costa («garuas de San Juan, lágrimas de San Pedro»). Este influjo del clima peruano, por decirlo así, se acentúa en algunas partes de la costa, donde la cercanía de las montañas favorece la condensacion de los vapores tanto, que se puede decir, que en verano llueve (garúa) mas que en invierno, así por ejemplo, en la region entre Machala y Naranjal, en las montañas de Manglar alto, y en algunas partes de Manabí. Hácia el centro de la region, p. ej. en Guayaquil, sobre todo en las partes que no tienen una vegetacion arbórea demasiado espesa, como las sabanas y lomas, muy rara vez llueve en verano, aunque el cielo á veces por semanas quede cubierto de nubes. Pero cuanto mas nos acercamos al pié de la Cordillera, tanto mas corto es el verano, tanto

mas pronto comienza el invierno y tanto mas tarde se retira. Finalmente en la zona de 300 á 1500 metros de altura apénas se puede hablar de una estacion seca, lo único que se nota es, que en los meses de Junio hasta Noviembre de dia no llueve con tanta frecuencia, como en los demas, aunque tambien en esa época mas seca rara vez pasa una noche sin lluvia ó garua. Se puede decir, que el invierno principia en las faldas de la Cordillera y avanza poco á poco al Oeste hácia la costa, y su retirada se efectúa en sentido inverso, igualmente despacio. Por esto en la costa (Morro, Chanduy, Stª. Elena, una parte de Manabí) principia el invierno muy tarde (en Febrero) y se retira despues de 6 semanas, en que caen cuatro ó seis aguaceros muy fuertes y algunas lluvias débiles; hay años en que falta casi por completo. Véase lo que he dicho mas arriba de la influencia de la corriente antártica del mar y de su rama, que baña las costas del Ecuador hasta Manabí.*) — El viento que reina en el litoral durante el verano, es el de S y SO. Regularmente empieza á soplar al mediodia y dura hasta las cinco de la mañana siguiente. Afuera en la costa sopla por la madrugada y las primeras horas del dia el «terral», un viento débil y contrario al anterior, es decir, de E á O. — En invierno la direccion de los vientos es contraria; entónces soplan de N y NO, cargados de vapores acuosos que se levantan de un mar tibio y de los bosques espesos del litoral setentrional.**) Pero los vientos del invierno son mucho mas débiles que los del verano, y los estratos inferiores de la atmósfera quedan á veces por muchos dias como estancados. Este estado higrométrico es el que hace el calor del invierno tan molestoso, aunque de suyo no llega á grados mucho mas altos que en verano. — Huracanes son casi desconocidos en el Ecuador occidental, sinembargo he alegado mas arriba una excepcion sumamente rara, en el año de 1877. En este caso sus destrucciones en la vegetacion arbórea son tanto mas grandes, cuanto los árboles no están prevenidos contra un tal acontecimiento, como en otros

*) Villavicencio teme, que el Ecuador occidental se convierta poco á poco en un desierto: «De algunos años á esta parte se observa, que en los paises litorales vá desapareciendo lentamente la estacion de las lluvias, y de presumir es, que llegará el dia, en que las costas del Ecuador sean tan secas y estériles, como lo son las del Perú. La causa de este fenómeno es, sin duda, la variacion de la oblicuidad de la elíptica, la cual, siendo cada dia menor, vá haciendo desaparecer poco á poco la diferencia de las estaciones.» (Geogr., pág. 133.) Este temor es infundado, como lo demuestra la experiencia de los últimos decenios, en que hemos tenido inviernos muy fuertes. La razon alegada no merece refutacion. — Miéntras que no cambien las corrientes del mar su curso, se conservará en la costa ecuatoriana el estado actual respecto á las estaciones.

**) Incomprensible y falsísimo es lo que dice Villavicencio de estos vientos: «En el litoral en invierno sopla el viento bóreas. Este es generalmente helado por venir rozándose con las nieves de las alturas (!). Este mismo viento, que viene desde las Antillas (!), corre en direccion NNO» etc.

paises, en que desde su juventud se arraigan mucho mas en la lucha perpétua con los vientos.

En la mitad setentrional del litoral, especialmente en la provincia de Esmeráldas, las estaciones sufren alguna modificacion, en cuanto tambien durante el verano hay mas humedad y llueve con mas frecuencia. La causa de esta modificacion há de buscarse en el estado del mar, que difiere bastante en su temperatura del que baña la mitad austral, como lo he demostrado en otro lugar.

En el litoral la atmósfera está muy cargada de electricidad en tiempo del invierno, y se desencadenan *tempestades* muy fuertes. Sinembargo, en este punto se nota mucha variedad. Hay inviernos en que casi todos los dias se forma una ó algunas tempestades, con descargas tremendas de rayos y truenos (como p. ej. en 1888 y 1889), y otros en que faltan completamente (p. ej. 1890) ó son muy raras (p. ej. 1891).*) Por lo regular la tempestad se forma desde las cuatro de la tarde y comienza á descargar á las 5 ó 6 con aguaceros torrenciales, que duran una ó dos horas; despues sigue una lluvia ménos fuerte hasta la mañana siguiente. Tambien cuando no hay tempestades (con rayos y truenos), es este el tiempo y la marcha de los aguaceros fuertes, y creo que su formacion es la misma, aunque falten las descargas eléctricas, porque en todo lo demas llevan el carácter de verdaderas tempestades. En general se puede decir, que no hay tanta regularidad en la marcha de las estaciones, como los libros teóricos las describen para los paises tropicales, ni hay aquellos aguaceros sin intermision durante 6 meses, que imaginan los extrangeros ó que pintan algunos viajeros poco concienzudos. Verdad es, que hay años, en que llueve durante algunas semanas con muy cortas interrupciones (p. ej. 1891), pero estos son casos excepcionales; mas frecuentes son las excepciones contrarias, que en medio invierno cesan las lluvias completamente durante algunas semanas. Pero la regla es, que llueve las mas veces de noche y que los dias son serenos, ó que á algunos dias lluviosos siguen otros tantos despejados. — Ya he dicho mas arriba, que la entrada y salida del invierno es irregular, y los ecuatorianos recordarán el año de 1877, en que el verano duró apénas dos meses, acabando el invierno muy tarde y entrando de nuevo en el mes de Setiembre con toda fuerza, de manera que entónces se habló generalmente de «los tres inviernos seguidos». Así se podria aumentar el número de

*) Siendo muy frecuentes los casos, que el rayo caiga en los edificios (de madera) de Guayaquil, no conozco ni uno, en que hubiese ocasionado un incendio, miéntras que en Europa esto es casi la regla, siempre que encuentre materias combustibles. Confieso que no puedo explicarme esta diferencia.

excepciones, que hacen vacilar la decantada regularidad de las estaciones tropicales.

Pasando á *la region andina*, encontramos, no obstante la coincidencia de las estaciones con las litorales, algunas particularidades que las distinguen. Propiamente se deberia admitir dos estaciones lluviosas, una larga y otra corta, y lo mismo un verano grande y otro chico. Pero podemos tambien considerar las estaciones cortas como pequeñas interrupciones de las largas, que de vez en cuando faltan casi completamente; y así fijamos el verano desde Junio hasta Noviembre, y el invierno desde el último término hasta fines de Mayo. La interrupcion del verano por el «inviernillo de Octubre» acaece despues del equinoccio de Setiembre, y la interrupcion del invierno por «el veranillo de Natividad» despues del solsticio de Diciembre. Por la mayor variedad de la configuracion del terreno y de las circunstancias locales, sufren las estaciones en la sierra mayores y mas frecuentes excepciones, que en el litoral. Así se puede decir, que en la region interandina ningun mes es completamente libre de lluvias, y precisamente en verano se experimentan en las cimas y mesas altas de los Andes fuertes granizadas y nevadas. Al mismo tiempo se sienten en los lugares, cuya altura excede de 2800 metros, las temibles heladas, que destruyen á veces los sembrados tiernos. — Las tempestades que en la sierra se desarollan comunmente entre la 1 y las 3 de la tarde, son mas frecuentes en verano que en invierno, y especialmente al tiempo del equinoccio de Setiembre («cordonazos de San Francisco»), que corresponde al invierno chico. En este tiempo segun Ulloa:

«Los dias son regularmente apacibles hasta la una ó dos de la tarde, manteniéndose el cielo alegre, el sol hermoso y toda la atmósfera despejada; pero desde esta hora empiezan á levantarse vapores, se entolda el cielo con renegridas nubes, las que se convierten en tempestades furiosas de relámpagos, truenos y rayos, que hacen estremecer los cerros vecinos, y por último, se precipitan las nubes deshaciéndose en tan copiosa lluvia, que las calles se convierten en rios, y las plazas en lagunas, no obstante su pendiente. Así se suele mantener hasta que, estando el sol inmediato á terminar su carrera, vuelve á serenarse el tiempo y á descubrirse el cielo con la misma apacibilidad que ántes.»

Esta descripcion cuadra perfectamente á las tempestades de Quito, pero el fenómeno se restringe casi á la época indicada, y el proverbio de que «en Quito llueve trece meses en el año» es muy exagerado, como lo comprueban los cuadros sinópticos, que acompañan el «Boletin del Obs. astr.». Hé aquí un extracto de ellos:

Cantidad de lluvia en Quito.

Año:	1878—1879			1879—1880			1880—1881		
Meses	Cantidad de lluvia	Dias de lluvia	Tempestades	Cantidad de lluvia	Dias de lluvia	Tempestades	Cantidad de lluvia	Dias de lluvia	Tempestades
	m.			m.			m.		
Oct.	0,1356	11	8	0,0881	18	16	0,0878	19	16
Nov.	0,0823	5	5	0,1349	17	9	0,0666	10	8
Dic.	0,0538	6	5	0,0859	16	7	0,0984	21	14
Enero	0,0943	18	10	0,0694	11	8	0,0698	12	7
Febr.	0,0668	8	8	0,1195	17	5	0,0648	14	10
Marzo. . . .	0,0630	17	14	0,1512	23	14	0,1075	11	3
Abril	0,1945	28	21	0,1138	22	17	—	—	—
Mayo	0,1312	19	18	0,0975	22	12	—	—	—
Junio	0,0630	11	11	0,0198	9	3	—	—	—
Julio	0,0328	7	4	0,0066	5	3	—	—	—
Agosto . . .	0,0460	8	3	0,0853	14	10	—	—	—
Set.	0,0470	9	4	0,0478	10	4	—	—	—
Suma	1,0103	147	111	1,0198	184	108	0,4949	87	58

Este cuadro solo nos instruye de la cantidad de lluvia en Quito, pero de ningun modo podriamos generalizarlo para todo el pais interandino, porque las diferencias entre los lugares, á veces muy vecinos, son enormes, segun su posicion y los vientos reinantes.

Así como se interrumpe el verano por el inviernillo de Octubre, tambien el invierno cesa con sus rigores por algunas semanas á fines de Diciembre. Esta época del veranillo del Niño es sin duda el tiempo mas hermoso en la sierra, porque la vegetacion se ha desarrollado con vigor con las lluvias precedentes desde Octubre, y la temperatura es entónces mas suave y mas igual; es el Mayo ó mes de flores para las hoyas interandinas.

Se dice, que los vientos dominantes del callejon interandino, entre 2000 y 3000 metros de altura, soplan del Sur. Segun Villavicencio la direccion seria algunas veces en invierno la contraria. Pero de los cuadros sinópticos del Boletin del Observatorio astronómico se deduce otra ley, á lo ménos para la hoya de Quito. Por la mañana sopla el viento sin excepcion alguna de S á N, y por la tarde casi con la misma regularidad de N á S, ó (mas veces) de NE á SO. Durante la noche reina mayor irregularidad. — En los lugares de posiciones excepcionales, especialmente cuando se hallan en las inmediaciones de los páramos, de nevados, ó de las gargantas profundas de la Cordillera, los vientos y sus cambios son distintos, pero no podemos entrar en la descripcion de los casos particulares.

Lo mismo debo advertir, que en la region alta (sobre 3500 m.) de *los páramos y nevados* los vientos obedecen á otras leyes que en el callejon

interandino. En la Cordillera oriental están bajo el influjo de las corrientes de levante (vientos alisios), y en la occidental bajo el influjo de las corrientes de poniente. Pero la formacion de lluvia y granizo, y en general todo el clima del páramo depende de circunstancias locales particulares, que describe muy bien el Señor Doctor A. Stübel.*) «El carácter fundamental del páramo consiste en la rigidez é inconstancia del clima, especialmente en la alternativa brusca y frecuente de los extremos. — Aunque la palabra «páramo» tiene un significado topográfico, el pueblo tambien la toma en sentido metafórico para expresar el estado meteorológico muy singular, que caracteriza aquella zona alta. Si el serrano dice «el tiempo está parameando», debemos imaginarnos un tiempo que corresponde mas ó ménos al Abril de la Europa central, pero de la peor clase, cuando en cortos intervalos y bajo la vislumbre de momentáneos rayos solares la lluvia, la nieve ó el granizo se precipitan agitados por un viento furioso. — En particular se entiende con la palabra «paramear» una formacion específica de la niebla. Sentado sobre el páramo se vé con frecuencia el paisaje al rededor como envuelto en un velo uniforme de neblina, pero de transparencia suficiente, para distinguir al traves los contornos de las montañas, especialmente de sus partes superiores, á distancias considerables. Se presentan entónces todos los objetos, tambien los ménos lejanos, como peñascos, animales, arbustos, con un aumento fantástico; el viento mas fuerte no es capaz de romper la tela de la neblina, que en apariencia queda inmóvil. — Esta inmovilidad de la niebla se explica de su origen. Pues no consta de nubes, que el viento hubiese traido de léjos, al contrario se forma *in loco*, dentro de la zona misma del páramo. Se verifica una segregacion de la humedad en forma de burbujitas, ocasionada por la equilibracion de la temperatura de los vientos dominantes. Esta reproduccion de las burbujitas continúa sin interrupcion, miéntras que al mismo tiempo y en la misma razon se disuelven las masas de la niebla hácia su periferia. Este fenómeno local se observa con preferencia en los meses, en que el cielo sobre las hoyas bajas queda las mas veces despejado, es decir en tiempo de verano. Desde puntos mas bajos se puede observar con frecuencia este juego de la formacion y disolucion de la niebla, la ondulacion de las nieblas, iluminadas por el sol, sobre el lomo de las Cordilleras bajo el influjo del viento. Pero muchas veces sucede, que algunas partes de la niebla, separadas y agitadas por el viento, descienden por las laderas de las montañas hasta las llanuras anchas del valle. Estas lloviznas, acompañadas del sol mas espléndido, se llaman ‚paramitos'.» — «Tambien en otras épocas del año las lomas de las Cordilleras y sus

*) «Skizzen aus Ecuador», pág. 28.

cumbres altas quedan comunmente tapadas; pero entónces la cubierta consta mas bien de nubes verdaderas, las cuales acumuladas espesamente parecen descansar sobre las montañas, sitiándolas, por decirlo asi, con obstinacia, ó volteándose lijeramente alrededor de ellas.»

En verano el ascenso á los páramos y nevados no carece de peligro. «Entónces el viento aumenta su fuerza muchas veces hasta el grado del huracan, de manera que la paja silbando se dobla al suelo y parece expuesta á ser arrancada. En vano se busca abrigo en un hondon ó atras de una peña, pues el viento parece soplar y rabiar de todas direcciones, sin mitigar su furia por un momento. El termómetro señala talvez todavia algunos grados sobre cero. Sinembargo, la sensacion del frio, ocasionada por este viento en union de la humedad de la niebla, es tan fuerte que penetra hasta la médula de los huesos, y debilita la energía de la voluntad. Para aumentar su tormento, el viajero en tales circunstancias debe renunciar al calor del fuego y al abrigo del toldo.»

El límite de la nieve perpétua no se halla en todos los nevados del Ecuador en la misma altura, porque no depende únicamente de la elevacion de un lugar sobre el nivel del mar y de su latitud geográfica, sino tambien de circunstancias locales, especialmente de la sequedad del clima. Esto es tan seguro, que la linea de nieve varía en un mismo cerro, segun la posicion del lado al E, O, N ó S. En Perú y Bolivia, donde por la mayor latitud podríamos esperar, que la linea de nieve se halle mas baja, que en el Ecuador, la encontramos al contrario en mayores alturas, en consecuencia del clima árido de esas altiplanicies. Esta linea corresponde siempre á la altura, en que la cantidad de nieve que cae anualmente, se equilibra con la que en el mismo tiempo se disuelve en gotas ó vapores. Así se comprende, que su altura no depende únicamente de la temperatura media, sino tambien de la sequedad del aire.

Si desatendemos algunos puntos aislados y muy reducidos sobre las crestas mas altas de la Cordillera oriental, en que se conserva la nieve durante todo el año, contamos en el Ecuador *16 cerros nevados:*

En la Cordillera occidental:

	Altura:
Chiles	4780 met.
Cotacachi	4966 „
Corazon	4816 „
Iliniza	5305 „
Carihuairazo	5106 „
Chimborazo	6310 „

En la Cordillera oriental:

	Altura:
Cayambe	5840 met.
Saraurcu	4725 „
Antisana	5756 „
Sincholagua	4988 „
Cotopaxi	5943 „
Quilindaña	4919 „
Cerro hermoso	4576 „
Tunguragua	5087 „
Altar	5404 „
Sangay	5323 „

Con excepcion del Saraurcu y del Cerro hermoso, todos son volcanes activos ó extinguidos; y de todos, con excepcion del Sangay, tenemos observaciones respecto á la altura de la linea de la nieve perpétua, gracias á los trabajos improbos de los doctores Reiss y Stübel.*) Tambien Ulloa, Bouguer, Humboldt, Boussingault y Wagner se han ocupado con el tema, pero sus observaciones se limitaron á pocos cerros, y por esto los resultados generales que sacan de ellas, difieren bastante; generalmente colocan la linea demasiado alta. Si de las observaciones de Reiss y Stübel sacamos los términos medios, encontramos para el límite de la nieve perpétua en la Cordillera occidental la altura de 4742 met. (14 localidades), y en la Cordillera oriental la de 4564 met. (19 localidades), lo que daria en general 4653 metros.**)

De la linea de la nieve perpétua debemos distinguir la otra, á que decienden *las heleras* de los nevados. Ellas son un fenómeno local, y bajan por su movimiento particular á regiones que quedan muy inferiores á la cubierta general de nieve. Asi por ejemplo, en el Antisana la nieve eterna comienza con 4700 metros, pero la helera de su cráter baja á 4216 metros. Las once heleras observadas en la Cordillera occidental, bajan en término medio á 4542 met., y las nueve, medidas en la Cordillera oriental, á 4295 met. (la que baja mas de todas, es una del Cayambe, llegando á 4134 met., despues sigue la del Saraurcu, cuyo pié se halla en 4176 metros).

De las cifras indicadas se deduce, que tanto la linea de la nieve perpétua, cuanto la de las heleras sube en la Cordillera occidental mucho mas que en la oriental, y en la última observamos las bajas mas fuertes en los cerros, que están muy expuestos al clima húmedo, como en el Cerro hermoso y en el Saraurcu. En el primero baja la linea de nieve á 4242 y en el segundo á 4364 metros. La linea de nieve mas alta encontramos en el Chimborazo, cuyo clima es muy seco; se halla entre 4800 y 5000 metros. El influjo del clima húmedo se manifiesta tambien por el hecho, que generalmente la linea sube en el lado del cerro, que mira al callejon interandino (seco), y baja en el lado opuesto que cae hácia los declives exteriores (húmedos) de los Andes; asi p. ej. en el Cotopaxi sube en el lado oeste á 4700 y en el lado este solo á 4500 metros.

Hasta aqui hemos tratado de los componentes principales del clima ó

*) De los demas volcanes altos del Ecuador, el Pichincha, el Rumiñahui y el Imbabura conservan la nieve solo algunos meses del año.

**) G. Schwarze calculó en su trabajo «Die Firngrenze in Amerika» (Wissenschaftl. Jahresbericht d. Ver. f. Erdk. z. Leipzig, 1890) la altura de la linea de la nieve perpétua en el Ecuador en 4750 metros. Pero él mezcló con las alturas de Reiss y Stübel, tambien las de los observadores antiguos, que en general son exageradas, como ya he dicho.

de los climas ecuatorianos; resta decir algunas palabras de la accion, que los agentes ejercen en su conjunto sobre el hombre. No hay duda, que todos los climas del Ecuador son buenos y los mejores que pueden imaginarse para los organismos indígenas del pais, por la ley de acomodacion, ó, como dirán otros, porque ellos son creados expresamente para estos climas. Pero aquí preguntamos, si estos mismos climas son tambien favorables á la existencia de los hombres, sobre todo de los, que habiendo nacido y adolecido en otros paises, deben acomodarse á las nuevas condiciones climatológicas. — Si abstraemos del clima inhospitalario de los páramos altos, que en efecto, aunque no puede llamarse malsano, es muy desagradable, y no conviene al hombre en circunstancias normales, en que busca cierta comodidad, caen en tela de juicio el clima del pais interandino y el de las regiones bajas, especialmente de las occidentales.

Es muy difícil escribir sobre este tema con pura objetividad é imparcialidad, porque en el juzgamiento del clima influye involuntariamente la constitucion corporal del observador: á uno puede parecer insoportable el calor ó el frio, que al otro parece nada desagradable; uno sufre por la húmedad, otro mas bien por la sequedad de la atmósfera; y hasta el bienestar intelectual y la disposicion moral influye en nuestro juicio: uno está inclinado á celebrar hasta el clima del lugar, en que nació y vive contento, cuyos moradores le agradan, en que marchan bien sus negocios ó estudios etc.; al contrario, una enfermedad talvez del todo independiente del clima, la falta de amigos, ó el fracazo de un negocio, á veces basta para detestar el mejor clima del mundo. — Si hojeamos los libros de los viajeros, que han visitado el Ecuador, encontramos respecto al clima las opiniones mas variadas y contradictorias. Pero los viajantes pasajeros, que demasiadas veces dejan dominarse por impresiones momentáneas, no son jueces competentes en la materia. El clima de Guayaquil, por ejemplo, se conoce en Europa casi exclusivamente por la relacion de tales viajeros, que llegan de paises frescos, talvez en medio invierno, ya prevenidos por la mala fama, de que goza esta ciudad inmerecidamente, pasan una ó dos noches con la plaga de los mosquitos en un cuarto sucio de una casa posada, huyen cuanto ántes á la sierra ó á otros paises, y escriben, que Guayaquil es un infierno. Hacen un viaje rápido á la sierra, encuentran por casualidad los caminos secos y buenos, gozan del mejor tiempo y de vistas magníficas, son bien recibidos por sus amigos en Quito, y hacen una excursion á Chillo ó á Guápulo, y ya está comprobado, que el clima de la sierra es el mejor del mundo, Quito es un paraiso terrenal, los jardines hespérides no valen un comino en comparacion de esta «primavera eterna». Si uno que otro encuentra algunos «peros» en este clima, no se atreve á manifestarlos,

ó se le hace callar, porque Humboldt, «el gran Humboldt» lo ha celebrado ¡«*Magister dixit*»! Sinembargo, no faltan viajeros que manifestaron con franqueza una opinion contraria; así Ulloa en el siglo pasado, el Baron de Thielmann en el nuestro, y algunos mas, que no se hallaban nada edificados por el clima de Quito. Tambien en los escritores nacionales, que en su mayor parte son hijos de la sierra, se encuentra una preocupacion en favor del clima andino y en méngua del del litoral. Celebrar el clima de Quito y difamar el de Guayaquil llegó á ser de moda. Creo, que ni Quito es un paraiso, ni Guayaquil un infierno, y vamos á proceder con la imparcialidad posible. He vivido 4 años en Quito y 16 en Guayaquil, y he hecho muchisimos viajes en todas las zonas y regiones de la República, de manera que puedo hablar con mas experiencia, que la mayor parte de los viajeros y aun de los ecuatorianos mismos; ademas no tengo el menor motivo de preferir una region á otra; todas están ahora léjos de mi, y á todas conservo un recuerdo grato.

Ante todo siempre debemos tener presente en nuestras apreciaciones que se trata de un pais y *clima intertropical;* compararlo con el de paises extra-tropicales es inútil y conduce á conclusiones erróneas. Así p. ej. seria del todo falso, comparar las ciudades del interior con las de Norteamérica ó de Europa, que tengan la misma têmperatura media, p. ej. Quito y Cuenca con Constantinopla y Marsella. De este modo coincidiria tambien el clima de nuestros páramos (8° á 9°) con los de las ciudades mas hermosas y de las regiones vinicolas de la Europa central, y el del hato del Antisana con el de Cristiania, que en verano señala la temperatura media de 15,6° C. Palermo en Sicilia tiene la temperatura media de Baños (Tunguragua), pero en Diciembre la de Quito y en Agosto la de Guayaquil. La constancia ó la muy pequeña variacion de la temperatura media de todos los meses caracteriza precisamente el clima tropical, sea en el litoral, sea en las mayores alturas.

No hay clima que no tenga sus inconvenientes. Algunos de estos vicios son inherentes á todos los climas extra-tropicales y otros á todos los tropicales en conjunto; no se puede eliminarlos, y llamamos buenos aquellos climas, que presentan el menor numero ó el menor grado de esos inconvenientes propios de su clase. — Si consideramos la cuestion bajo este punto de vista, y debemos considerarla así, entónces podemos decir sin exageracion, que *habrá pocos paises trópicos en el mundo, que tengan un clima tan bueno y sano como el Ecuador;* y nótese bien, que extiendo mi asercion tambien al litoral ecuatoriano. Puntos malsanos hay muy pocos en comparacion con la inmensa extension del territorio, y ellos se hallan tanto en el litoral como en el interior.

Si comenzamos la revista con la costa, encontramos allá un clima muy sano, fresco y agradable, mitigado por la mar, y en los pueblos costaneros las enfermedades talvez son mas raras, que en los mejores lugares de la sierra. La longevidad es un fenómeno ordinario y la regla. Y esto vale no solamente para las regiones muy secas, como Puná, Chanduy, Morro, Stª. Elena, Colonche, Manta y otros pueblos de Manabí, que son tan sanas como las costas peruanas, sino tambien para regiones mas húmedas y calientes, como la desde Machala á Naranjal, la de Manglar alto, y la provincia de Esmeráldas, como lo he comprobado en mi Memoria sobre la última. Es verdad que en algunas localidades húmedas, p. ej. en el valle del rio Esmeráldas, no faltan calenturas y fiebres intermitentes, pero no suelen ser de un carácter pernicioso, ni son endémicas. La humedad de suyo no empeora el estado sanitario, porque allí las aguas no quedan estancadas, ni expuestas á los rayos abrasadores del sol, que produzcan miasmas mortíferos y conviertan los pantanos en focos de infeccion. El invierno en la costa influye poco ó nada en el estado sanitario de la poblacion. He observado, que los manglares y los pantanos de agua marina atras de ellos ó á lo largo del mar, no ejercen un influjo malo en la salubridad del clima.

Avanzando de la costa hácia el Este, llegamos á las llanuras centrales de la region litoral, y en primer lugar á Guayaquil y el sistema fluvial del Guayas. En toda la estacion seca el clima, no obstante una temperatura mas alta que en la costa, es bueno y sano y hasta agradable. La mortandad no es mayor que en la sierra ó en los paises extra-tropicales. Las listas de los entierros mensuales no prueban nada respecto á la mortandad entre los habitantes regulares de Guayaquil; porque una cuota muy fuerte toca á los transeuntes que llegan ya enfermos á la ciudad, y otra cuota no ménos considerable á la gente del campo, que comunmente viene á la ciudad en busca del médico, cuando ya está desahuciada. — En el invierno se cambia muy poco el estado sanitario en el campo y en los pueblos pequeños, solo en las ciudades y en pueblos grandes, sobre todo en los de tránsito (Bodegas, Yaguachi), se observa un aumento de las enfermedades, circunstancia que comprueba, que la causa principal de ellas no há de buscarse en el clima mismo, sino en el estado particular en que se hallan estas localidades, y en el modo de vivir en ellas. Concedo, que el calor y en algunos puntos la abundancia de mosquitos en invierno no hacen agradable el clima, pero esta molestia de suya no lo hace malo y malsano, como tampoco no lo hace el frio desagradable de Mocha y demas pueblos paramales con sus pulgas y otros insectitos mas asquerosos (en la gente baja). En el campo las inundaciones del invierno y la existencia de los pantanos, pozas y tembladeras extensas durante todo el año, no hacen el clima mortífero, ni siquera

malsano, con la evaporacion del agua; pero en Guayaquil y en los pueblos se forman por el descuido del hombre los charcos mas inmundos, llenos de sustancias vegetales y animales pútridas, que exhalan olores y miasmas pestíferos. El que en invierno ha visitado los afueras de aquella ciudad y sus calles algo apartadas, se admirará que no muera mas gente, ó que algunos puedan quedar vivos en medio de estos muladares; solo se puede atribuirlo á la bondad del clima. Se explica, que á la entrada y á la salida del invierno las enfermedades son mas frecuentes, porque entónces aquellos charcos inmundos son mas espesos y la evaporacion miasmática mas enérgica. Cuando una inundacion diluvial limpia algun tanto las calles, y los aguaceros torrenciales diluyen las masas inmundas tanto, que prevalece la evaporacion puramente acuosa, las enfermedades se disminuyen ó cesan; de consiguiente no es la humedad sino el desaseo, lo que hace el clima malsano. Á esto se agrega, que el desaseo se introduce tambien en las casas particulares, especialmente en los patios y en las habitaciones de la plebe. Ademas existe el mayor descuido en la observacion de las reglas higiéncias mas triviales, que exige un clima tropical y muy caliente. Sobre todo la gente pobre del interior, que abunda en Guayaquil, creen que en este lugar pueden seguir impunamente las mismas costumbres que en la sierra, y es natural que las enfermedades se ceben con preferencia en ellos. Pero en lugar de acusar su propio desduido, se atribuye todos los males al clima. Este nunca se acomodará á los caprichos del hombre, el hombre debe acomodarse al clima; así es en todo el mundo. Lo que he dicho de Guayaquil, vale de Bodegas y otras poblaciones grandes en circunstancias iguales. Estoy intimamente convencido, de que Guayaquil con la empedracion y canalizacion de sus calles, y con la observancia de un sistema higiénico racional, podria ser una de las ciudades mas sanas de los paises intertropicales. El principio está hecho, y en los últimos dos decenios la ciudad ha progresado mucho en este sentido. La mayor parte queda por hacer, pero no hay que desmayar, y solo cuando la obra se concluya, Guayaquil será tambien respecto de su estado higiénico lo que pretenden sus poetas, «la perla del Pacífico», y gozará de un clima tan bueno y sano, como cuando constaba de pocas casuchas en las faldas del cerro de Stª. Ana.

Aun en el estado actual, que muchisimo deja de desear, Guayaquil no es tan malsano como se cree generalmente. El número del enfermedades es menor que en las ciudades de Europa, y varias, que en estas son muy frecuentes, faltan en el Ecuador, ó son sumamente raras. Unas pocas, propias á todos los paises tropicales, nunca podremos eliminar, y el que por miedo de ellas no se atreve á venir á Guayaquil, no podria visitar ningun pais tropical. *La fiebre amarilla*, la enfermedad mas temible, ó á lo ménos la

mas temida, no es endémica en el Ecuador segun mi opinion. Se puede decir que es limitada á la ciudad de Guayaquil, y aqui, cuando se manifestó de vez en cuando con mayor fuerza, casi siempre se pudo demostrar su inmigracion del lado norte (de Panamá). No se engendra jamas en el campo, ó en los pueblos, ni en la mayor cercania de Guayaquil; cuando uno muere en el campo de fiebre amarilla, con seguridad se podrá demostrar, que la ha traido de la ciudad, y la enfermedad no se propaga. Solo cuando encuentra un campo muy favorable, como p. ej. en Bodegas entre la gente serraniega, se sostiene algunas veces por poco tiempo. En Guayaquil mismo hubo años, en que no se contaba ni un solo caso de fiebre amarilla, y es casi seguro, que no reapareceria, si no fuese importada siempre de nuevo. Un sistema mas severo de cuarentena y mejoras higiénicas locales sustaerán á este enemigo mas y mas el campo de operacion. Por lo demas, los estragos que esta enfermedad hace en Guayaquil, exceptuando una ó dos épocas históricas, no son comparables ni de léjos con los, que el cólera morbus y otras epidemias hacen en las grandes ciudades de Europa, que no obstante esto, gozan de un buen clima. — En general se puede decir, y la experiencia lo demuestra, que los extranjeros (y mucho mas los hijos del pais mismo) en Guayaquil no corren mas riesgo por su vida y salud, que en cualquier otro pais, con tal que lleven una vida arreglada y acomodada á las circunstancias del clima tropical. Siempre me he admirado del gran número de personas, que pasan el año 90 de su vida, y creo que es mayor que en las ciudades de Europa, en proporcion con el número de habitantes.

Se dice, que el clima del litoral (especialmente de Guayaquil) conduce á la languidez y pereza corporal y mental, que impide un trabajo formal. Esta es otra preocupacion que no tiene apoyo en la experiencia. Es verdad que los recien llegados sufren con el calor, y les parece que no podrian aguantar el trabajo por mucho tiempo. Pero esto se cambia pronto con la aclimatacion y la costumbre. El hecho es, que el pueblo de Guayaquil es tan robusto como el de cualquiera ciudad de la sierra, pero mas trabajador. Muchas veces he visto y oido que los interioranos, que por primera vez visitan Guayaquil, se admiran de la gran actividad, que aquí se despliega por todas partes, no solamente en el pueblo bajo, sino tambien entre las clases superiores, especialmente en el comercio, que exige un trabajo intelectual improbo. En ninguna ciudad del Ecuador se trabaja tanto, como en Guayaquil, y si del número de flojos y ociosos se pudiera inducir un clima malo, este deberia hallarse en la sierra y no en Guayaquil.

Me he detenido un poco en la vindicacion del clima de Guayaquil, porque me parece muy injusta la mala fama, de que goza, no solamente en el extrangero, sino tambien en el interior de la República misma. Sin desconocer sus

desventajas — ¿y qué clima no tiene las suyas? — he buscado reducirlas á la medida justa, guiado por una experiencia larga. Es de sentir, que en el Ecuador no tenemos datos estatísticos seguros sobre las enfermedades y la mortandad en las diferentes ciudades del pais (á lo ménos no se encuentran publicados); un estudio estadístico confirmará en algun tiempo mis aserciones.

Estoy léjos de creer ó afirmar, que en el Ecuador no haya localidades con un clima malsano y de suyo peligroso para la existencia del hombre. Estas localidades encuentro especialmente en la zona húmeda, que se extiende al pié de la Cordillera y en sus faldas inferiores entre 200 y 1000 metros de altura, poco mas ó ménos. Esta region es casi despoblada; solo en los valles, por donde suben los caminos del litoral á la sierra, se hallan algunas viviendas y trapiches. Todo está cubierto de una vegetacion gigantesca y espesa, pocos son los dias del año, en que no llueva, á lo ménos de noche, la humedad es excesiva, rara vez penetra un rayo solar en la oscuridad del bosque, mas rara vez mueve un viento débil la atmósfera estancada y caliente. Este clima enerva pronto el cuerpo y el espíritu, y la mayor parte de los hombres que están obligados á vivir mucho tiempo en esta region, se parecen á esqueletos caminantes, consumidos por la disenteria, fiebre, languidez é indolencia. Aquí la naturaleza con una mano brinda sus dones mas ricos, y con la otra quita la sulud y la vida. Puede ser, que por el desmonte en gran escala se mejoren con el tiempo las condiciones climatológicas (algun cambio favorable se cree haber observado por esta causa en la estacion ferrocarrilera de Puente de Chimbo); pero entre tanto estos valles profundos pertenecen á los lugares mas malsanos del pais. Se engendran con facilidad la disenteria, las fiebres intermitentes de mal carácter, la fiebre perniciosa, la ictericia, la hepatitis, y otras enfermedades, sobre todo en los individuos que se suyo están predispuestos á ellas.

Una vez que hablamos de los climas malos, nombremos tambien los del pais interandino. Allá las localidades malsanas son muy raras y se limitan casi á algunos valles profundos de un clima seco y ardiente. Los mas conocidos y temidos son los valles de *Catamayo* (Prov. Loja), de *Yunguilla* (Prov. Azuay), de *Guallabamba* (Prov. Pichincha) y de *Chota* (Prov. Imbabura). Su altura se halla entre 1200 y 2000 metros y su temperatura media entre 17° y 20° C. Los caracteres comunes consisten en la sequedad de la atmósfera y en la aridez del suelo, en cuya consecuencia la vegetacion es escasa y la arbórea falta (con excepcion de los pocos árboles cultivados). Las llanuras arenosas, y mucho mas las laderas desnudas y cascajosas de las montañas circunvecinas, se calientan de dia bajo los rayos de un sol abrasador tanto, que el termómetro sube (en la sombra) á 28° y 30° C., miéntras que de noche puede bajar á 6° ó 7° C. — Aunque el cambio brusco de la

temperatura puede contribuir algo á la insalubridad de estos valles, sinembargo, me parece que no será la única causa; la verdadera no se ha aclarado todavía, y sería un objeto digno de estudios serios para los médicos del pais.

Ni los blancos ni los indios resisten por mucho tiempo á los contínuos ataques de las calenturas y fiebres malignas, que son endémicas en estos valles; y aun los habitantes negros ó mulatos, que son peones de las haciendas, sufren inmensamente bajo la influencia perniciosa del clima. Las personas algo predispuestas á veces vuelven con calenturas muy obstinaces, despues de haber pasado una sola noche en uno de esos valles, y aun despues de haberlo cruzado en un viaje rápido. El viajero, que debe pasar por estas localidades ó demorarse algunos dias en ellas, hará bien de usar de la quinina como remedio preventivo. Segun mi propia experiencia es un preservativo excelente, tomado en muy pequeñas cantidades que son inofensivas (una píldora cada mañana); pues una vez inficionado de la fiebre terciana ú otra, tendría que tragar la quinina en cantidades enormes, sin estar seguro de curarse dentro de algunos meses.

Fuera de los valles nombrados y algunos mas, que participan del carácter y de la insalubridad de ellos, pero en menor grado, el resto del pais interandino goza de un clima muy sano y en muchos puntos tambien agradable. No hay enfermedades propias á esta region*), y las comunes de todos los paises rara vez toman el carácter epidémico (con excepcion talvez de la viruela). Las fiebres propias á los paises calientes son sumamente raras, y la tisis en todas sus formas falta completamente. La sierra sirve de curatorio á los tísicos de la costa, pero solo cuando la enfermedad se halla en su primer estado, hay esperanza de una curacion completa; al contrario, cuando está muy avanzada, los enfermos mueren tanto mas pronto en el aire atenuado de la sierra, á veces ya en el camino. Las enfermedades mas frecuentes, que están en alguna conexion con el clima, son los resfrios, flucciones, catarros, reumatismos, y ellas, en union con el frio muy sensible de noche y por la madrugada, hacen el clima desagradable en los lugares, cuya temperatura media baja de 15° C., sobre todo para los que llevan una vida sedentaria.

Puede ser, que los que han nacido ó permanecido muchos años en Quito, Riobamba, Cuenca, ú otros pueblos de una temperatura media de 13° á 14° C., encuentren su temperamento agradable — la costumbre hace mucho, como lo vemos tambien en paises calientes —, pero la mayor parte de los viajeros y conocedores de la sierra, serán de otra opinion. En el Ecuador el clima

*) La enfermedad mas tremenda é incurable, que en los pueblos de la sierra se encuentra con alguna frecuencia, es la lepra ó elefancia; pero se propaga únicamente por el contagio y no tiene su orígen en el clima, aunque este podria talvez favorecer su desarrollo.

debe tener la temperatura de 16° á 18° C. para ser *agradable* (no hablo ahora de la salubridad, sino de las sensaciones agradables). Lugares que gozan de este clima suave y verdaderamente delicioso, son, por ejemplo, Ibarra, algunos puntos en los valles de Tumbaco y Chillo, Baños (al pié del Tunguragua), el valle de Gualaceo, Paute, Loja, Malacatos y otros hácia el limite superior del guineo y de las palmas.

Muchos celebran como una ventaja especial del clima interandino su constancia é invariabilidad, la «primavera *eterna*». Tambien con esta moda no puedo conformarme. Lo eterno no cuadra á las cosas temporales; el hombre, miéntras que demora en esta tierra, busca la variedad y el cambio, y se cansa y se fastidia pronto de todo lo que nunca se acaba. Parece que los escritores que celebran la primavera (ú otoño, segun Hassaurek) «eterna», nunca han experimentado las delicias inherentes al cambio de las 4 estaciones. Para mi el clima de la sierra seria mucho mas agradable, si no fuese tan sumamente monótono. Pero — «*de gustibus non est disputandum!*»

Concluyamos repitiendo el principio de este párafo y diciendo, que el clima de todo el Ecuador es para un clima tropical muy bueno y sano, con excepcion de pocas y restringidas localidades.

PARTE IV.

GEOGRAFÍA BOTÁNICA Y ZOOLÓGICA.

Asunto de la historia natural es, describir las plantas y los animales de un pais sistemáticamente, en obras especiales, que se llaman *floras* y *faunas*. El Ecuador no posee todavía tales obras descriptivas, que diesen á conocer las grandes riquezas, que encierra su territorio en los reinos vegetal y animal, y pasará mucho tiempo, hasta que se pueda escribirlas de un modo algo completo. Esto es un inconveniente grande para la geografía botánica y zoológica, que supone esas obras ó el conocimiento de la flora y fauna, y se ocupa solamente con la distribucion de las plantas y de los animales en las diferentes regiones de un pais. Sinembargo, por mas incompleto que sea en sus detalles el material botánico y zoológico, que está á nuestra disposicion, siempre es suficiente, para trazar á grandes rasgos el cuadro de la creacion orgánica del Ecuador.

Capítulo I.

La Vegetacion del Ecuador.

Es muy natural, que un pais, que se extiende sobre pocos grados de latitud á ambos lados de la linea equinoccial, presente en su vegetacion un carácter esencialmente tropical. Cuando se dice, que el Ecuador posee todas las zonas vegetales del mundo, esta asercion se debe tomar «cum grano salis» y bajo reserva; pues, aun en las regiones mas altas, cercanas á la nieve perpétua, en donde la vegetacion tiene un aspecto hiemal y casi boreal, las formas y tipos principales que componen la flora, siempre se acercan mas á la flora subtrópica que á la ártica; una cierta semejanza con la última es exterior y superficial, y la interior se manifiesta solo en pocas formas.

Las divisiones y subdivisiones de la vegetacion se puede hacer bajo tres puntos de vista: 1° *segun reinos ó provincias geográficas* (así se habla de una flora de la Europa central, de la Sudamérica tropical, de Australia, de una flora antártica etc.); 2° *segun las formaciones fisonómicas* (por ejemplo, flora de las sabanas, flora de los bosques siempre verdes, flora de los páramos etc.); 3° *segun los grupos naturales* de las plantas (por ejemplo, grupo de las Palmas, de las Coníferas, de las plantas mirtáceas, laurineas etc.).

Bajo la vista geográfica el Ecuador pertenece á dos reinos florísticos, *al de la Sudamérica tropical*, que se extiende al traves del Continente, desde mas allá del istmo de Panamá, hasta el grado 32 de Latitud sur, poco mas ó ménos (en el lado del atlántico), y *al reino subtrópico de los Andes*, ó á la flora andina, que se puede unir con la flora subtropical de la Sudamérica austral. En el Ecuador el segundo reino se halla como una isla, rodeada del primero, en las alturas que exceden de 2000 metros. Desde Túmbez al Sur, la flora tropical (en el sentido de un reino especial) se halla solo á las vertientes orientales de la Cordillera de los Andes, las occidentales pertenecen por todo el Perú á la flora subtrópica austral y á la andina.

Los reinos se dividen en provincias. El reino tropical se divide en el Ecuador en la provincia occidental, cuya flora es esencialmente la misma

Segun A. Berg.

VEGETACION AL PIÉ DE LA CORDILLERA.

que la del istmo de Panama y del Chocó, y se extiende hasta Túmbez, y en la provincia oriental ó amazónica, cuya flora participá en mucho con la del Brasil (la «Hylaea» de Humboldt). — Entre estas dos provincias grandes y bajas se extienden longitudinalmente los Andes, con la flora subtropical en sus faldas y la andina en sus montañas altas, formando dos provincias del segundo reino.

La division geográfica que precede, tiene su valor especialmente para el botánico de profesion y para consideraciones teóricas; pero para nuestro objeto mas práctico, es preferible una division segun las formaciones fisonómicas, y ella sirve tambien de base á la «*Carta de vegetacion*» que acompaña esta obra. He distinguido cinco regiones ó zonas principales: 1° *la region árida de la costa*, en que la mayor parte de los árboles pierde sus hojas durante la estacion del verano (de sequia); 2° *la region húmeda de las montañas bajas y del litoral*, en que la mayor parte de los árboles conserva sus hojas durante todo el año, aunque existe una estacion seca, pero no tan larga ni tan escasa de agua, como en la region primera; 3° *la region de los bosques siempre húmedos y siempre verdes* en las faldas exteriores de las Cordilleras altas, desde sus pies hasta el límite de la vegetacion arbórea. Esta zona se compone en las partes inferiores de una flora tropical, y en las superiores de la subtropical, pasando poco á poco á la andina; 4° *la region interandina de los cereales*, que ocupa las hoyas interandinas, y cuya flora primitiva subandina y subtropical, se halla muy alterada y en parte destruida por la accion del hombre; 5° *la region andina ó de los páramos*, que se extiende desde el límite de la vegetacion arbórea hasta él de la nieve perpétua, y cuya flora consta con preferencia de formas andinas. — Encima de la region de los páramos sigue todavía otra, muy circunscrita y limitada á los nevados de la Cordillera, que ya no contamos entre las zonas de vejetacion, porque carece de ella; es la region de la nieve eterna. — Parece casi supérfluo advertir, que ninguna de las zonas indicadas pasa repentinamente á la siguiente, sino que el cambio de la flora se verifica poco á poco, como el cambio del clima de las regiones, del cual depende aquel en primera instancia.

1°. La region seca de la costa.

En el capítulo precedente hemos tratado de las condiciones climatológicas del litoral y de las casi excepcionales de una parte de la costa. Inviernos cortos y á veces escasos de agua, y veranos muy largos y secos caracterizan esta zona; la costa desde Puná hasta Santa Elena y la de Manta está todavía bajo el influjo del clima peruano, ó mejor dicho, de la corriente antártica del mar. La zona seca se extiende desde Túmbez hasta

la bahía de Caráques, y es interrumpida solamente por la faja húmeda entre Machala y Naranjal y por la otra entre Ayangue y Salango, cuya dependencia de las montañas altas queda comprobada. En la hoya del rio Guayas se extiende bastante tierra adentro por las sabanas y lomas. — Lo que caracteriza la region seca, es la interrupcion larga del período de vegetacion, que sufren las plantas durante el verano, y en cuya consecuencia pierden sus hojas. Los pocos árboles y arbustos que conservan el follaje, están provistos de hojas gruesas y coriáceas, que impiden la evaporacion del jugo en lo posible y resisten á la sequedad. Solo las plantas, que crecen á las orillas de los rios (y pertenecen mas bien á la zona húmeda) ó que constituyen las formaciones acuáticas (la flora palustre de las tembladeras, la flora de los manglares), hacen una excepcion.

Inspeccionando mas de cerca *las formaciones vegetales* de la region, encontramos dos, que no se limitan á ella, y que se hallan á las orillas de todos los mares tropicales, caigan en regiones secas ó húmedas, estas son los manglares y las plantas halófitas. — De *los manglares*, de su origen, su extension y su desaparicion he hablado difusamente en otro lugar (pág. 295). Aquí repetiré solamente, que se componen de muy pocas especies de árboles, entre los cuales predomina el Mangle ordinario *(Rhizophora Mangle)*, y talvez una que otra especie mas del mismo género. En los manglares viejos y especialmente hácia sus espaldas, se mezclan tambien algunos otros árboles, como el Mangle prieto *(Avicennia nitida, tomentosa)*, *Conocarpus*, *Laguncularia* etc. — El Mangle es uno de los árboles mas útiles del litoral ecuatoriano; sus troncos, que se elevan hasta 10 metros, dan una madera muy pesada y dura, que se aprecia en la construccion de casas y en las obras acuáticas (puentes, diques etc.); forma tambien un artículo considerable de exportacion.

La formacion de *las halófitas*, es decir, de aquellas plantas que crecen solamente en un terreno muy salobre, tienen en el Ecuador poca extension y poca importancia. Se hallan en la orilla del mar, y en los salitrales atras de los manglares. Son por su mayor parte plantas herbáceas que componen esta formacion, *Chenopodium*, *Salsola*, *Portulaca*, *Ipomoea pes caprae* etc., y algunos arbustos espinosos. — Á la márgen de los salitrales se encuentra con frecuencia el árbol venenoso del Manzanillo *(Hippomane Mancinella)* con frutas hermosas en forma de prequeñas manzanas. Como la mayor parte de las Euforbiáceas, contiene una leche venenosa; pero se exagera su venenosidad diciendo, que hasta su aliento mata; en las islas de Galápagos he dormido dos noches debajo de un árbol de Manzanilla sin perjuicio de mi salud.

Tambien la Palma de coco *(Cocos nucifera)* es una planta halófita, que

prefiere la cercanía del mar con un terreno salitroso á cualquier otro, y sabido es, que tierra adentro (se halla hasta el pié de la Cordillera) se la cultiva abonándola con sal, á lo ménos en los primeros años. En la costa se halla en su elemento y en su pais propio, pues los botánicos son ahora de la opinion, que esta palma, repartida actualmente por toda la zona tropical del mundo, tiene su patria original en las costas de la América central y meridional (desde Méjico hasta Ecuador). Nada diré de la utilidad de la Palma de coco, que es generalmente conocida, pero estraña ver, que no se cultiva en mayor escala. En la costa de las provincias del Guayas, de Manabí y de Esmeráldas, hay pampas arenosas muy extensas, que no se prestan á ningun otro cultivo, pero en las cuales se podria sembrar con poco costo millares de palmas de coco, que dentro de 10 años rendirian intereses crecidos. ¿Porqué no se podria exportar del Ecuador «la copra» (las nueces machucadas del coco), como de las islas de Polinesia?

La península del Morro y de Santa Elena, y el canton de Manta se componen en gran parte de pampas y colinas pedregosas, con una formacion ó flora escasa, pero singular, que recuerda los desiertos y casi-desiertos del Perú setentrional, miéntras que los bosques, que interrumpen las pampas y cubren los cerros, ya se componen de las mismas formas, como los de las sabanas y las colinas del canton de Guayaquil. Lo que imprime su carácter singular á aquellas pampas, son los grandes Espinos y Tunas *(Cactus, Opuntia)* y los Algarrobos con sus parientes (varias especies de *Prosopis* y *Mimosa)*. Los árboles se encuentran aislados ó en pequeños grupos. El algarrobo y cascol subministran una madera casi incorruptible, muy apreciada para las partes inferiores de los edificios, á donde penetra la humedad; ademas dan un combustible excelente; sus hojas y frutas sirven tambien de pasto al ganado. Entre los algarrobos se encuentra de vez en cuando un Palo santo (una *Terebintácea*), ó un Guasango, tambien de buena madera. Propia á esta region es la Orchilla *(Roccella sp.)*, un líquen de color ceniciento ó blanquizco, que crece en las piedras y sobre los troncos y ramos de los arbustos. En tiempos anteriores fué rocojida y exportada en alguna cantidad, para la fabricacion de colores; pero sucumbió en la concurrencia de los modernos colores de anilina. — La vegetacion gramínea y herbácea es muy escasa, aunque el botánico encontrará varias especies propias á este distrito.

La mayor parte de la region seca del litoral está ocupada por la *formacion ó flora sabanera*, comprendiendo con este nombre no solamente la de la sabana abierta, sino tambien la de los bosques con follaje anual.

Las sabanas *abiertas* no son muy numerosas ni muy extensas, y no pueden compararse de ningun modo con las de Venezuela, por ejemplo, ó

del Brasil. En mucho se parecen á las pampas de la costa, que acabo de caracterizar, pero tienen una vegetacion gramínea mas densa y mas variada, las Cacteas son raras y se reducen á pequeñas especies epifitas ó trepaderas, como la Pitaya *(Cereus pitahaya)*; á los algarrobos se asocian muchos otros árboles y arbustos, que se encuentran tambien en los bosques cerrados. — Los bosques de esta region no pueden competir, en cuanto á lo gigantesco de las formas, con las selvas vírgenes de la region húmeda en los pies y faldas de los Andes, y en verano presentan en su desnudez un aspecto nada tropical; sinembargo, no carecen de formas interesantes, y especialmente brindan maderas excelentes. Á esta formacion pertenecen, por ejemplo, los bosques de Puná, los de Chongon y todos entre Guayaquil y Santa Elena, los de los cerritos de Guayaquil, del Estero Salado, de Duran, á lo largo del rio Daule hasta Colimes, á lo largo del rio de Bodegas hasta Boca de Baba etc. etc. Para principiar con las formas mas caracteristicas y á la vez con los gigantes de estos bosques, debo nombrar en primer lugar los corpulentos Ceibos *(Bombax Ceiba* y *Eriodendrum)*, cuya lana vejetal se recoje para usos domésticos é industriales, y cuyas grandes flores amarillas anuncian á fines de la estacion seca la proximidad de las lluvias. Flores vistosas (coloradas) despliegan tambien, y casi al mismo tiempo, algunas especies de *Erythrina*, á que pertenece el Potorillo ó Palo prieto, tan frecuente en los potreros y en la sabana. De las maderas finas son las principales: el Guayacan *(Guajacum oficinale)*, la Madera negra, el Pechiche *(Vitex gigantea)*, el Ébano *(Caesalpinia* sp.), el Roble *(Tecoma* ó *Jacaranda?)*, Figueroa, Laurel, Matasarna, Quiebra-hacha etc. Todas estas maderas, y algunas mas, llegan en esta region á su mejor desarrollo, aunque pasan tambien á la region mas húmeda; cuanto mas seco el clima, tanto mejor es la madera, y por esto se aprecia, por ejemplo, mas el Guayacan de Puná, que el que viene de la Cordillera de Chongon. — Entre los árboles resinosos de esta region se halla el Bálsamo del Perú *(Myrospermum peruiferum)*, que encontré con frecuencia en las cercanias de Arenillas, canton de Sta. Rosa.

Entre los pocos árboles siempre verdes de esta flora nombraremos algunas especies de *Anona*, como *A. muricata* (Guanábano), *A. uliginosa* (A. de lagarto), que prefiere las orillas de los rios y esteros, *A. bonplandiana* y otras; despues el Barbasco *(Jacquinia armillaris)*, un arbolito muy elegante con hojas punzantes, flores muy aromáticas, y frutas venenosas, que usan á veces los pescadores en la pesca. El Basbasco se encuentra tambien aislado en las sabanas entre los algarrabos y mimosas. El Tamarindo *(Tamarindus occidentalis)*, aunque nativo de Sudamérica, me parece encontrase solo cultivado en el litoral ecuatoriano, siempre en la cercania de las poblaciones, pero es sin duda uno de los árboles mas grandes y mas

hermosos de la region seca; reemplaza los tilos y olmos seculares de los pueblos de Europa.

Pasando de los árboles grandes del monte á los arbustos y frútices, encontramos una gran variedad de Euforbiáceas (varias especies de *Croton*), Rhamneas *(Rhamnus guayaquilensis, Zizyphus thyrsiflora* etc.), Malváceas *(Malva, Sida, Hibiscus, Gossypium* ó Algodon silvestre), Büttneriáceas, Rubiáceas, Leguminosas y Mimosas. Á la márgen de los bosques y en la sabana se halla el Cerezo, que es una *Malpighia*, y muy distinto del cerezo de Europa, varias especies de Añil *(Indigofera)*, la *Lantana Camara*, la Adormidera venenosa *(Echites hirtiflora)*, que pertenece á las Apocináceas, asi como tambien el Suche silvestre de flores amarillas *(Thevetia nereifolia)*,*) la *Stemmadenia mollis* y el *Haemadictyon tomentellum*, todas frecuentes en la cercanía de Guayaquil. — No debemos olvidar los Ciruelos colorados y amarillos *(Spondias purpurea* y *lutea)*, que son muy característicos para esta region, aunque casi siempre cultivados y, segun se cree, introducidos de las Antillas, como varias otras especies de Jobo. Para cercas vivas o «nacederas» no hay otro arbol mejor en la region seca, que el Ciruelo y el Jobo, á quienes se asocia á veces el Jaboncillo *(Sapindus saponaria)*, cuyas frutas reemplazan de algun modo el jabon.

En plena conformidad con la sequedad del clima está la falta casi completa de *los helechos*, y la escasez de las plantas parásitas y epifitas. Dos ó tres pequeñas especies de los primeros se encuentran en invierno en los bosques. De las *parásitas* llaman la atencion las Lorantáceas, algunas con flores vistosas, que cubren á veces los árboles, especialmente de las sabanas, en tanta abundancia, que los matan. Las especies mas comunes son *Oryctanthus ruficaulis, Psitacanthus mexicanus* y *Phtyrusa Magdalenae.* Entre las *epífitas* predominan las pequeñas especies de *Bromelia* y *Tillandsia*, y la mas comun y mas conocida es la Barba salvaje *(Tillandsia usneoides)*, que se recoje á veces para usarla como la lana del Ceibo. La interesante familia de las Orquídeas epifitas está representada por pocas especies, que resisten á la larga sequía y huyen de las regiones húmedas, así la flor de Natividad *(Epidendrum asperum)*, la flor de San Francisco *(Epidendrum sp.)*, la Mariposa *(Oncidium Papilio)*, dos ó tres otras especies de Oncidium con flores amarillas en racimos largos, la pequeña *Lockhartia serra*, y la espléndida *Cattleya maxima*, que se encuentra en varias zonas, hasta la altura de 1500 metros.

*) El Suche colorado, amarillo y blanco de los jardines, que tiene hojas mas anchas, pertenece á la misma familia, y es la *Plumeria rubra* y *bicolor* de los botánicos. No es silvestre, sino introducido de las regiones orientales de Sudamérica, pero le conviene muy bien el clima seco del litoral.

Las lianas (bejucos) *y enredaderas* no faltan en nuestra region seca, pero son distintas de las de la region húmeda, y pierden tambien sus hojas en el verano. La mayor parte son plantas endebles, y muchas anuales, de las familias de las Convolvuláceas, Passifloras, Menispérmeas, Cucurbitáceas, Apocyneas y Papilionáceas; las pocas leñosas pertenecen con preferencia á la familia de las Bignoniáceas.

La region seca del litoral se distingue de todas las demas zonas vegetales del Ecuador por ser la única, en que se verifica periódicamente un cambio tan completo y visible en la vegetacion, que podemos compararlo con la renovacion primaveral de la flora en los paises extra-tropicales. — Durante los últimos meses del año la sequedad del aire y del suelo llega á su extremo, el calor aumenta, la sabana está abrasada por los rayos del sol, el bosque queda sin hojas, muchos animales (los anfibios) caen en letargo y no se mueven de sus escondrijos, hasta el hombre gime bajo la presion que grava sobre toda la naturaleza. Á fines de Diciembre ó á principios de Enero se condensan las nubes mas y mas, de vez en cuando se vé y se oye por la tarde descargas eléctricas en direccion á la sierra; las amenazas siguen por algun tiempo, pero finalmente cae el primer aguacero resfrescante, y el hombre y los animales respiran con verdadero placer el ambiente húmedo. Dos ó tres lluvias abundantes bastan para cambiar el aspecto del paisaje como por encanto. En pocos dias se cubre la sabana de una alfombra de verdor primoroso, el bosque no le vá en zaga y despliega su rico follaje y sus flores olorosas, los animales salen de sus escondrijos, insectos vistosos cruzan el aire, los pájaros cantan alegres y piensan en fundar nuevos hogares, toda la naturaleza orgánica celebra la fiesta anual de su resurreccion. En ninguna época del año el paseo al campo y al monte es tan agradable, como en estos dias de primavera, despues de los primeros aguaceros; la mayor parte de los árboles y arbustos se hallan con flores y muchas de ellas exhalan olores embriagantes. Entónces es de ver, como dentro de pocas semanas el bosque, ántes tan transparente, se espesa, como las enredaderas trepan con una rapidez admirable sobre los arbustos y hasta las copas de los árboles, cubriendo á veces con una red inextribable grandes superficies, de manera que muy pronto el bosque es tan impenetrable como el de las regiones húmedas. Aquí la vegetacion es tanto mas rápida y enérgica, cuanto mayor es el calor que se asocia á la humedad. Es increible, cuánto avanza en el corto periodo de 4 ó 5 meses, hasta fines de Mayo. Pues, en este mes ó en Junio la mayor parte de las plantas ya comienzan á reposar, en Julio y Agosto botan sus hojas, en Setiembre el bosque presenta su aspecto hiemal y la sabana parece á un desierto amarillo, y todo recae en el estado de letargo.

En la descripcion de la region seca hemos omitido muchos árboles, que se hallan á lo largo de los rios ó cultivados, porque no son propios á esta zona y se sostienen mas bien por la humedad de las orillas en un terreno muy reducido, ó por el cuidado del hombre, como algunos árboles frutales (p. ej. los Guabos, el Sapan, la Guadua, algunos Plátanos, el Mango etc.). Mejor trataremos de estos en la seccion siguiente. Una separacion completa no se deja establecer, porque la naturaleza misma no la quiso hacer, como ya queda dicho mas arriba. Aqui el objeto principal es, enumerar aquellas formas que imprimen á la region su carácter especial, no las accidentales.

Una *formacion ó flora palustre y acuática* colocaremos mejor aqui, aunque se halla tambien con caracteres casi idénticos en la siguiente region húmeda, porque en la seca se encuentra muy desarrollada en las tembladeras. Es muy interesante para el botánico, pero en la práctica tiene poca importancia, sino en cuanto sirve al ganado de pasto en el tiempo de la mayor sequedad de las sabanas y lomas.

En las lagunas y «pozas» de agua estancada son las plantas nadadoras principales: la Lechuga del rio *(Pistia obcordata)*, la Lentejilla *(Lemna sp.)*, la *Salvinia hispida*, la *Trapa natans*, la Maravilla *(Nymphaea sp.)*, que despide un olor muy singular, algo parecido al del éter sulfúrico, y que es conocida en Guayaquil como juguete de los muchachos. Del agua se levantan, de uno á tres metros, muchas especies de Juncos y la *Typha truxillensis*, el *Cyperus giganteus*, *articulatus* y *nodosus*, muchisimas otras Cyperáceas y Gramineas, mezcladas con Alismáceas, Lythrárias, Oenothéreas, Hydrocharideas, Helechos palustres, Amaryllideas (Amancay) etc. etc. — De los pocos árboles y frútices es el mas comun el Sauce *(Salix Humboldtiana)*, que por lo demas se halla en muchas regiones y hasta la altura de 2800 metros. Tambien el Laurel de cera *(Myrica policarpa)* ha penetrado de los valles subandinos á las tembladeras de los llanos.

2°. La region húmeda del litoral.

La region en que vamos á entrar, se distingue de la anterior por un grado mas alto de humedad atmosférica, que se manifiesta directamente en la vegetacion. Los inviernos principian mas temprano y acaban mas tarde, que en la costa seca; durante los meses de verano las frecuentes garuas y un rocio abundante de noche reemplazan en gran parte la evaporacion diurna. Aunque existe un intersticio marcado en la vegetacion de muchas plantas, no se hace muy notable por el aspecto exterior, porque casi todas conservan sus hojas, el bosque es siempre verde y tupido, en fin la zona lleva el carácter tropical puro: es la patria del Cacao, de la Palma real, del

Bijao, del Cadi (Tagua), de la Vainilla, del Matapalo, del Guarumo, de la Guádua, del Palo de balsa. Estos pocos nombres indicarán al ecuatoriano, algun tanto familiarizado con la vegetacion de su pais, lo que entiendo con la region húmeda del litoral. Ella tiene una gran extension superficial. En la parte setentrional de la República, desde el Cabo Pasado, llega hasta el mar, en la meridional linda al occidente con la zona seca, introduciéndose en ella, donde montañas altas favorecen la humedad necesaria; hácia el oriente se confunde, al pié de la Cordillera alta, con la region siempre húmeda de las faldas inferiores de ella. Su desarrollo típico se estudia mejor en las partes centrales, porque hácia las márgenes recibe muchos elementos de las zonas adyacentes, sea de la seca del lado oeste, sea de la andina tropical del lado este.

Casi toda esta region, con excepcion de la pequeña parte cultivada, está cubierta de bosques; las sabanas naturales son muy reducidas, y aun mas las tembladeras y pozas. De las últimas ya no hablaremos, porque su flora es casi idéntica con la que conocimos en la seccion anterior. — Las sabanas, sí, tienen aquí un carácter distinto que en la region seca, porque las Gramíneas y Cyperáceas siempre verdes son otras especies que allá, comunmente de formas gigantescas. Como ejemplos recuerdo las pampas en los cantones de Baba, Babahoyo y Pueblo viejo. Domina en estas pampas el gamalote de varias especies *(Paspalum fasciculatum* y *Pánicum sp.)*, que es un buen pasto, especialmente para el ganado caballar, y forma verdaderos bosques gramíneos, por decirlo así, casi impenetrables y de 2 ó 3 metros de altura. Pampas con gramas bajas son casi siempre artificiales (potreros) y difíciles de conservar, por la invasion del gamalote. En lugar del algarrobo de la region seca, tenemos aquí otros arbolitos y frútices espinosos, especialmente las Mimosas (algunas de ellas sensitivas), y varias Papilionáceas y Caesalpinias, como el Abejon *(Cassia sp.)*, Piperáceas, Compuestas arbóreas, y muchos arboles esporádicos de diferentes familias, por ejemplo, un *Cochlospermum*, la *Crataeva tapioides* etc. La márgen de estas sabanas, donde se verifica el tránsito al bosque, es una muralla viva impenetrable, de 5 á 6 metros de altura, que se compone de un redaje tupidísimo de Carrizo, Caña brava, Cortaderas, Espinos (Mimosa), Platanillo, Uña de gato, Pica-pica *(Mucuna pruriens)*, y enredaderas de toda clase. Solo abriendo tuneles con el machete se puede penetrar en estas fortalezas naturales. Las mismas ó semejantes murallas acompañan las riberas de los rios y las márgenes de los esteros secos; en los últimos, que solo en invierno llevan agua, ocupan á veces todo el ancho del cauce. Esta formacion, que podemos llamar la ribereña, corresponde perfectamente al «Igapo» de la hoya amazónica y del Brasil.

La formacion y flora del bosque es tan variada y complicada, que debemos restringirnos á la eleccion de pocos representantes, advirtiendo que es tanto mas rica, cuanto mas nos aceramos al pié de la Cordillera, y cuanto mas húmedo es el distrito. Comencemos con las palmas y demos la preferencia á la Palma real *(Cocos butyracea)*, que sin duda es la reina de nuestras palmas y de la montaña en general. Se levanta á la altura del Coco, pero su tronco es mas recto y mas grueso y su copa mas llena y mas anchurosa. No se encuentra en todas partes, pero una vez que elige un distrito, es social y predomina á grandes distancias sobre todos los demas árboles del bosque; así, por ejemplo, en el interior de la provincia de Esmeráldas, á las orillas del Quinindé. En la misma region y en muchas otras partes se halla el Pambil *(Iriartea sp.)*, que es una palma mucho mas pequeña, que la real, pero muy elegante, con un tronco esbelto y un follaje parecido al de las chontas, solo mas ancho. Los troncos se usan mucho en la construccion de las casas de montaña (p. ej. entre los indios Cayápas), ya enteros para el enmaderado, ya picadas en forma de tablas para pisos y paredes, de manera que reemplaza muy bien la caña ó guádua, y es mas duradera que esta. Despues siguen varias especies mas pequeñas, que se llaman Chontas y Chontillas, algunas con espinas *(Bactris sp.)*, otras sin ellas *(Euterpe sp.)*. Espinas muy largas tiene la Mocora, cuyas hojas se usan para tejer sombreros y hamacas. La Chontaruru *(Guilielma speciosa)*, del tamaño del Pambil ó de una Chonta espinosa, se distingue por sus hermosísimas frutas comestibles, parecidas al albaricoque y agrupadas en grandes racimos pendientes de á 50 hasta 70. Es de mucho uso entre los indios Cayápas en los meses de Marzo y Abril, cuando carga las frutas maduras. Estas se comen cocidas y tienen el aspecto de la yema del huevo cocido y el gusto de una papa harinosa; el núcleo sabe al del coco. — Dos plantas utilísimas y muy características de esta region, el Cadi y la Toquilla, se acercan en su aspecto exterior mucho á las palmas, aunque pertenezcan á otra familia (Cyclantháceas). Del primero *(Phytelephas macrocarpa)* se usan las hojas gigantescas, el cadi, para el techado de las casas en los pueblos y en el campo, y las frutas, que se llaman tagua, corozo ó marfil vegetal, forman un importante artículo de exportacion. Aunque la patria propia del Cadi son las colinas de la region baja, sube sinembargo en algunos valles andinos hasta la altura de 800 metros. — La Toquilla *(Carludovica palmata)*, que se parece á una palmita sin tronco, cuyas hojas en forma de abanico se levantan directamente del suelo sobre un peciolo largo, subministra la paja de sombreros, y se encuentra en gran abundancia en toda la region baja y húmeda. — Tambien la Palma mulata *(Cycas sp.)*, que desarrolla sus hojas en espiral, como los helechos, se parece á una

palma graciosa de tronco bajo, y es propria á la region de que hablamos, prefiriendo las colinas no demasiado húmedas.

Maderas hay muchas y muy buenas en estos bosques, pero comumente ya no son tan duras é incorruptibles, como las de la zona seca, y aun aquellas especies, que de esta avanzan á la region húmeda, por ejemplo el Guayacan, el Roble etc., pierden en calidad. El Pechiche es todavia frecuente, lo mismo que el Laurel, la Cañafístola *(Cassia fistula)*, el Guachapeli y varias Caesalpinias, el Amarillo, el Moral, el Cedro *(Cedrela odorata)*, varios Guayabos *(Psidium sp.)* con otras Mirtáceas, el Palo de balsa *(Ochroma piscatoria)*, cuya madera, mas liviana que el corcho, es tan sumamente útil para la construccion de las balsas. — Otros árboles se estiman ménos por su madera, que por sus frutas ú otras cualidades útiles, como los gigantescos Matapalos *(Ficus dendrocida)*, que dan buena sombra á los cacaotales, lo mismo que varias especies de Guabos *(Inga sp.)* que á la vez dan frutas agradables, como el Guabo de bejuco, G. de machete, G. de mono; el Sapan, el Nigüito, el Guasmo, el Guarumo *(Cecropia peltata)*, que podemos llamar la zizaña del monte, el Higueron *(Ficus sp.)*, que busca las orillas de los rios y es lechoso, como tambien el Palo de vaca *(Galactodendron sp.)*. Varios otros árboles dan leche, pero pobre en caucho, con excepcion del *Caucho legítimo* ó Jeve, que es indígena en estas montañas, y se encontró ántes en cantidades grandes. Ahora, en consecuencia del sistema irracional de explotacion del artículo valioso, los árboles de Caucho son muy raros, y solo en regiones muy retiradas se encuentran todavía en ejemplares corpulentos y asociados en «manchas». Sabido es, que el caucho ó jeve proviene de árboles de diferentes especies y aun de diferentes familias. El árbol de Caucho que tenemos en el Ecuador occidental, es muy distinto del de la region amazónica; el último es la *Siphonia elastica* (fam. Euphorbiáceas), y el primero pertenece segun su flores y frutas á la familia de las Urticáceas, siendo pariente del Higueron y del Palo de leche, probablemente la *Castilloa elastica*, que crece tambien en la América central. La Tamajagua (ó Damajagua) es un árbol corpulento, de cuya corteza interior los indios Cayápas hacen mucho uso; bien preparada se parece á un paño tupido y sirve ya para vestido ya para esteras de cama. Entre los frutales cultivados debemos todavía nombrar el Aguacate *(Persea gratissima)*, el Mamey de Cartagena *(Mammea americana)*, Mamey colorado *(Achras mammosa)*, el Nispero *(Achras Sapota)*, el Sapote *(Matisia cordata)*, el Caimito *(Chrysophyllum Caimito)*, el Mango *(Mangifera indica)* introducido de la India oriental, y el Arbol de pan *(Artocarpus incisa)* proveniente de la Polinesia. Las Naranjas y los Limones *(Citrus sp.)*, aunque se dan todavia en alturas de 2500 metros, son, sinembargo, mas propios á la zona caliente y se encuentran como natura-

lizados en los bosques, de manera que algunos creen que existió, á lo ménos el limonero, ya ántes de la conquista en la América del Sur. Á la familia de los Guayabos pertenece tambien la aromática Pomarosa *(Jambosa vulgaris)*. En la cercania de las casas encontramos con frecuencia entre el Laurel *(Nerium oleander)*, el Grenate *(Punica Granatum)* y el Jasmin del Cabo *(Gardenia fragrans)*, que todos son introducidos, un arbusto americano muy hermoso, que se distingue por la estructura singular de su fruta comestible, teniendo el núcleo fuera y encima de la carne, y que se llama Marañon *(Anacardium occidentale)*. Un arbolito muy caracteristico de esta region es tambien el Mate *(Crescentia Cujete)*, cuyas frutas grandes, vaciadas de la pulpa, en las familias del campo sirven de vasijas de toda clase, y hacen en union con las calabazas, una concurrencia tremenda á los alfareros. Á los botánicos aconsejo, que registren siempre bien los árboles de mate, porque su corteza aspera tiene la propiedad de atraer de un modo especial las plantas parásitas y epifitas; comunmente encontrarán sobre ellos una colonia interesante de Bromeliáceas y Orquideas. En la cercania de las casas del campo falta rara vez un árbol de Achiote *(Bixa orellana)*, cuya fruta colorada reemplaza muy imperfectamente el azafran en las comidas. Igualmente se cultiva mucho la Papaya *(Carica papaya)* con frutas grandes y sabrosas. La silvestre, que abunda en los bosques, tiene frutas mas pequeñas. — Estamos en el pais del Cacao. Queda dudoso, si el Cacao legitimo *(Theobroma cacao)*, que en el Ecuador se cultiva en gran escala, sea indígena de aquí, ó introducido de la América central. Porque el mucho cacao silvestre, que se encuentra en nuestras montañas, y que no se distingue del cultivado, podria provenir de antiguas y abandonadas plantaciones, ó en parte ser diseminado por monos, ardillas y otros animales. Pero lo cierto es, que el Ecuador bajo, por sus condiciones naturales conviene á este árbol como pocos paises del mundo, y ademas poseemos algunas especies indudablemente silvestres é indígenas, como el Cacao blanco *(Theobroma bicolor)* y el Muricumbe. — Otras plantas, que contribuyen esencialmente al carácter singular de la flora y del paisaje, son las Bambusáceas y las Musáceas, en su estado silvestre no ménos que en el cultivado. La Caña de Guayaquil, y especialmente la Caña brava *(Guadua latifolia* y *G. angustifolia)* forman manchas extensas en los bosques (los cañaverales), porque son plantas sociales, que no admiten fácilmente otros árboles. Estos gigantes de las Gramineas admiran no ménos por lo grueso y alto de sus tallos (hasta 30 metros), que por lo gracioso y elegante de su follaje. Siendo tan útiles en los paises tropicales y casi indispensables en la vida del campo, se cultivan tambien en la cercania de las haciendas, y los grupos aislados á lo largo de los rios ó en medio de las sabanas y

potreros contribuyen mucho á hermosear el paisaje. La «Caña de Guayaquil» es un artículo importante de exportacion para toda la costa árida del Pacífico, hasta Chile. Parientes mas humildes de las Guáduas son los Carrizos de diversas especies *(Saccharum contractum*, *Gynerium saccharoides* etc.) que llegan á la altura de 7 metros, y prefieren tambien las orillas de los rios y terrenos inundados en invierno, excluyendo entónces tambien todas las demas plantas de su sociedad á grandes distancias. — El Plátano y el Guineo *(Musa paradisiaca* y *M. sapientum)* se hallan hoy dia, cultivados en muchas variedades, por todos los paises tropicales del mundo. En los bosques del Ecuador occidental (y creo que tambien en la hoya amazónica) se han naturalizado completamente y se encuentran platanales á veces en medio de la montaña, donde no hay ni vestigio de antiguas habitaciones, ni tradicion de su introduccion, así, por ejemplo, en el interior de toda la provincia de Esmeráldas. No faltan, quienes opinan, que el plátano, si no es indígna de la América tropical, á lo menos habia sido introducido y conocido ántes de la conquista europea; pero otros y la mayor parte de los botánicos lo dudan, y de algun peso me parece en esta cuestion el dictámen de Oviedo y Valdez, que pocos años despues de la conquista, en 1535, escribió: «Estos plátanos los hay en todo tiempo del año, pero no son por su origen naturales de aquellas partes, porque de España fueron llevados los primeros, y hanse multiplicado tanto, que es cosa de maravilla ver la abundancia que hay de ellos en las islas y en Tierra-firme.» Un pariente próximo del Plátano, una *Urania* muy hermosa, con hojas grandísimas, se encuentra en el bosque húmedo al pié de la Cordillera, pero no en todas partes; tanto mas comun es el Bijao *(Heliconia bihai* y *H. latispatha)*, de la misma familia, cuyas hojas sirven para techados y para preservar las cargas contra la humedad de la montaña. El Platanillo y otras Marantáceas y Zingiberáceas de hojas anchas, acompañan en todas partes el bijao y forman una gran parte de la flora terrestre del bosque. — La flora aérea de esta region es igualmente riquísima, especialmente en Helechos, Piperáceas, Aroideas, Bromeliáceas y Orquídeas, que cubren los troncos y las ramas de los árboles hasta las copas mas elevadas. Largas saldrian las listas, si quisiéramos enumerar las especies de cada una de las familias nombradas; solo diré que esta es la patria de varias Orquídeas valiosas, por ejemplo, de las *Stanhópeas* (3 ó 4 especies), de *Catasetum*, de *Cycnoches*, de varias *Maxilarias*, de la magnífica *Sobralea rosea*, de dos *Gongoras*, de una nueva y espléndida especie de *Coryanthes* (en Ventanillas), de la olorosa *Pescatoria Roezlii*, de la *Aspasia epidendroides* (comun sobre los árboles de Cacao), de la *Brassia* y de una infinidad de especies pequeñas ménos conspícuas. Tambien es esta la patria de la Vainilla, la única Orquídea trepadora, en

dos especies: la *Vainilla fina (Vanilla aromatica)* con hojas angostas y vainas largas y delgadas, y la Vainilla ordinaria *(Vanilla planifolia)* con hojas mas anchas y vainas gruesas y cortas. La segunda especie es la mas comun y se halla, por ejemplo, en gran cantidad entre Barraganetal y Puente de Chimbo (en Vuelta del rio). — La Vainilla nos lleva á las demas enredaderas y lianas, que en esta region son comunmente leñosas y se llaman bejucos. Las especies son numerosas (especialmente Bignoniáceas), y algunas se recojen en cantidades, porque reemplazan en muchas ocasiones las sogas, los clavos y aun las cadenas de fierro (en la formacion de cercas y balsas, y en la construccion de las casas del campo). La Zarzaparilla *(Smilax officinalis)* tambien es un bejuco endeble y crece en abundancia en nuestras montañas; cuenta entre las plantas medicinales, y sus raices se exportan en alguna cantidad. Sube la zarzaparilla de la zona baja hasta la subtropical andina. Hay muchas otras plantas medicinales en la region, de que tratamos, como el Guaco *(Mikania guaco)*, la Ratania *(Krameria triandria)* y otras, pero se hace poco uso de ellas sino entre la gente del campo.

Plantas cultivadas. — En la zona seca del litoral apénas se puede hablar de agricultura; el cultivo se limita á algunos árboles frutales, unas pocas hortalizas y legumbres durante el invierno en los jardines, pequeños platanales, y talvez uno que otro potrero á lo largo del rio; la sequedad de los largos veranos hace el suelo ingrato para todas las plantas, que no sean hechas para este clima. Tanto mayor es la feracidad en toda la region húmeda, y á costo de poco trabajo se puede hacer plantaciones de todos los productos de la zona tropical. Esta region constituye la verdadera é inagotable riqueza del Ecuador.

La agricultura de los paises tropicales difiere mucho de la de otros paises; el arado es desconocido; aquí el hacha y el machete (un cuchillo largo y ancho con la punta encorvada) son los principales y casi los únicos instrumentos. Para hacer cualquiera plantacion (potrero, cafetal, cacaotal etc.) se desmonta el bosque ó un antiguo rastrojal, que en dos años se convierte en monte espeso. En la selva virgen el primer trabajo es de «zocolar», es decir, se corta todos los arbustos, enredaderas y árboles pequeños, dejando en pié solo los grandes; se amontona el ramaje, y despues de que se ha secado, se lo quema. Entónces se procede á tumbar los árboles gruesos, y despues de haber separado los troncos de buena madera, que uno quiera aprovechar, se reduce el resto y el ramaje tambien á ceniza. Las raices quedan en el suelo y se pudren poco á poco, así como tambien muchos troncos gruesos, que no se han quemado del todo. Con esto el terreno ya está listo, y sin otra preparacion se procede al sembrado, haciendo huecos

en el suelo con el machete, para las mechas de paja, si se trata de un potrero, ó para las semillas de cacao, de arroz, de mais etc. ó para los retoños del plátano, de la caña de azucar, de la yuca ú otras plantas. En adelante todo el trabajo consiste en tener limpia la plantacion, rozando de vez en cuando con el machete; porque si esto se descuida, en pocos meses todo el trabajo anterior está perdido. — No se conoce el abono; cuando un terreno con los años parece agotado, se lo abandona y se hace un nuevo desmonte. El rastrojal se convierte en pocos años en monte espeso, lo mismo cualquier desmonte, en que no se ha sembrado. Y es curioso observar, que la flora silvestre, que se apodera de un terreno abandonado, al principio no es la misma, que existió ántes, sino otra singular, que todavía despues de 20 ó 30 años deja distinguir en la montaña los lugares, en que hubo en algun tiempo desmontes. Fuera de algunas plantas terrestres, que retoñan inmediatamente cuando no se roza un terreno, como el Bijao, el Carrizo, el Platanillo etc. nace un bosque de Guarumos, de Papayas, de algunos arbolitos de Syngynesias, de Nigüito ó Sapan, de Piperáceas y otras plantas, que en el bosque adyacente ó faltan ó son muy subordinadas. Es increible, con qué rapidez se levanta esta flora nueva, disputando una especie el terreno á las otras, y todas al bosque viejo, que por esto avanza con sus árboles propios muy despacio contra el desmonte.

El ganado vacuno y yeguar ó pace en los pastos naturales del monte, de las sabanas, tembladeras y lomas, ó es tenido en potreros cercados. Estos son naturales ó artificiales. Para formar los primeros, se cerca unas tantas cuadras de la sabana y se quita de vez en cuando con el machete los arbustos, espinos y especialmente las plantas nocivas, para que las gramas, entre las cuales el Gamalote ocupa el primer lugar, puedan desarrollarse libremente. Se deja algunos árboles grandes aislados ó en grupos, para que sirvan al ganado de sombra. Para formar potreros artificiales, se usa actualmente casi sin excepcion *el Janeiro*, un *Paspalum* introducido del Brasil, que prospera admirablemente y se ha naturalizado. En Manabí se siembra tambien *el Cauca*, llamado así por ser introducido del Estado de Colombia del mismo nombre; pero es grueso y se parece mas al Gamalote, miéntras que el Janeiro es rastrero y muy tierno. Para formar un potrero de Janeiro, mejor se hace un desmonte nuevo, desprovisto de vegetacion gramínea, porque en las sabanas de Gamalote la lucha del Janeiro con las gramas indígenas es desigual y generalmente sucumbe. En muy pequeña escala se siembra hasta ahora *la Paja de la Vírgen*, que es una grama rastrera y baja, formando un césped muy tupido, y muy propia para revestir terrenos cascajosos en la cercanía de los rios, igualmente para las pequeñas mangas en los alrededores de las haciendas, en que se suele mantener los caballos de

silla; porque ademas de ser de agrado á las bestias, sirve de verdadero adorno á las haciendas, pareciéndose mas que ninguna otra grama á las pequeñas especies, que se usan para los céspedes de los jardines y alamedas.

La Caña de azucar (Saccharum officinarum), aunque se cultiva en algunos valles andinos hasta la altura de 2000 metros, es, sinembargo, mas propia á la region baja, donde se desarrolla dentro de pocos meses en dimensiones enormes. Su cultivo ha tomado un gran incremento durante los últimos decenios. Ántes se usaba la Caña solamente para la destilacion del aguardiente y la fabricacion de «raspadura»; pero hoy dia ya tenemos varios grandes ingenios de azucar, cuyos productos no solo abastecen el mercado del pais, sino que comienzan á ser exportados, y en caso de salir lucidos en la lucha internacional, se abrirá un campo vasto á la industria azucarera del Ecuador, porque son inmensos los terrenos, propios al cultivo de la Caña, en todas las provincias litorales; hasta ahora se limita á pocos puntos de las provincias del Guayas y de Los Rios, quedando intactos los bosques de Manabí y de Esmeráldas.

El Arroz (Oryza sativa), aunque se dá bien en muchas partes, se cultiva en pequeña escala, sea en desmontes nuevos que se hacen en las llanuras húmedas, sea en las vegas á lo largo de los rios. La mayor parte proviene de las cercanías de Milagro, pero no es suficiente ni de léjos, para abastecer el mercado de Guayaquil, mucho ménos todo el pais. — Casi lo mismo vale del cultivo del *Mais (Zea mais)*, cuya cultura es parecida á la del Arroz. En el campo cada uno siembra la cantidad, que necesita para su propio uso; como artículo de comercio sirve mejor el mais de la sierra.

El Tabaco (Nicotiana sp.) se cultiva con preferencia en las vegas de los rios ó en los llanos fértiles en su cercanía. Es de muy buena calidad, pero poco conocido en el exterior, porque el pais produce apénas lo necesario para el propio consumo. Las mejores clases son las de Daule, de Esmeráldas y de Santa Rosa, distinguiéndose el tabaco de Daule por su fuerza, y el de Esmeráldas por su aroma agradable. El primero, debidamente beneficiado y bien labrado, puede rivalizar con el tabaco de la Habana, del cual desciende en linea recta; pues los labradores tienen el cuidado de traer de vez en cuando semillas frescas de la isla de Cuba, para conservar la raza pura.

De las plantas anuales, que se cultivan, y que constituyen plantaciones mas ó ménos pasajeras, nombraremos todavía los *Zapallos*, *Calabazas*, *Melones*, *Sandias*, *Jíquimas (Pachyrhizus tuberosus)*, *Camotes (Convolvulus batatas)*, *Frijoles* y *Ajíes* de varias cláses, *Tomates (Lycopersicum esculentum)* y otras legumbres. La *Yuca (Manihot Aipi)* es un articulo indispensable en la cocina del litoral, y se cultiva tambien en gran escala para la fabricacion del almidon. *La Piña (Ananassa sativa)* es abundante y de excelente calidad;

se exporta en cantidades al Perú. La *Badea* es otra fruta delicada, se puede decir que es una Granadilla del tamaño de una cabeza, y proviene de la *Passiflora quadrangularis*, que enreda las barbacoas. — La mayor parte de los árboles frutales ya hemos nombrado mas arriba; á ellos podemos agregar todavía el Grenate *(Punica granatum)* de orígen europeo. Pero es imposible enumerar todos los vegetales útiles de esta region riquísima; solo á las plantaciones grandes dedicaremos todavía algunos renglones.

Los Platanales cubren á veces muchas cuadras, y proveen no solamente los distritos en que crecen, sino tambien la sierra, la costa árida del Ecuador y el litoral peruano, á donde se exportan en cantidades enormes. El Plátano es el pan cotidiano del pueblo; se lo come verde (cocido ó asado), «pinton», es decir medio maduro (asado), ó maduro (frito y crudo). En el primer estado sabe al pan, en el último á una fruta delicada; pero para comerlo crudo, se prefiere las especies aromáticas, como el Plátano de seda, ó las muchas especies de Guineo igualmente aromáticas. El cultivo del Plátano y Guineo es sumamente fácil y sencillo; una vez sembrado, no necesita ningun cuidado, basta por un tiempo indefinido cosechar los racimos, que se dan todo el año, retoñando continuamente nuevas matas en lugar de las cortadas. El Plátano pertenece con la Guádua á aquellas plantas providenciales, con que regala la zona tropical á sus hijos mimados, para favorecer su pereza natural. ¡Qué seria de este pais sin plátano y caña! El exterminio de los platanales y bambudales equivaldria á una revolucion social.

El Café (Coffea arabica) es tambien un producto casi ubiquitario de los paises tropicales y subtropicales del mundo. En el Ecuador se cultiva hasta la altura de unos 1500 metros, pero solo en la zona baja las plantaciones tienen mayores extensiones y es un artículo de exportacion. Siendo el Café ecuatoriano de muy buena calidad (mejor que, por ejemplo, el Café del Brasil), mereceria ser cultivado y exportado en mayores cantidades.

El cultivo y la exportacion del *Algodon (Gossypium sp.)* se ha disminuido en el Ecuador desde algun tiempo acá, aunque no falterian terrenos muy adecuados, especialmente en las regiones no demasiado húmedas, en los límites con la region seca. La causa de este retroceso consiste talvez en la falta de brazos para la cosecha, que es algo circunstanciada, falta que tambien en la cosecha del café se hace sentir muchas veces.

Las pocas y pequeñas plantaciones de *Caucho* se puede llamar unos ensayos, de cuyos resultados no se puede juzgar todavía, porque son demasiado nuevas. El Caucho es un árbol que crece muy despacio. De todos modos es digno de celebrarse la idea de precaver mediante nuevas plantaciones el exterminio completo de este árbol tan valioso. — En Manabí he visto tambien plantaciones de *Tagua* (Cadi), pero creo que no se extenderán

mucho, desde que el precio de este artículo ha bajado bastante. Por lo demas no hay que temer, que la Tagua desaparezca de nuestras montañas, porque para recojer esta fruta no se tumba ni se daña el árbol, como sucede con la Cascarilla y con el Caucho.

Para el último me he reservado *el Cacao*, el producto mas noble, mas valioso y mas abundante de la agricultura ecuatoriana. Su cultivo vá en aumento de año en año, y su cosecha es el barómetro para el comercio de Guayaquil, quiere decir, de todo el pais. En la carta de vegetacion he indicado los principales distritos cacaoteros, y se vé, cuan reducido es todavía el terreno cultivado, en comparacion con toda la region que favorece su cultivo.

En el Ecuador hay dos modos de levantar cacaotales, de los cuales el primero es muy sencillo. En donde se encuentra mucho cacao silvestre en el monte, se corta todos los demas árboles y arbustos, dejando solo algunos árboles altos y coposos para sombrear el cacao, y el cacaotal está hecho; no falta mas que rozarlo todos los años y cosecharlo. Estas plantaciones naturales, en que los árboles de cacao se hallan diseminados irregularmente, ya muy aislados, ya en grupos, se llaman *almacigales*, en oposicion á las *huertas regulares*, que resultan del segundo modo. Se levantan estas últimas, preparando un terreno apto, especialmente en los bancos, por el desmonte acostumbrado, dejando en pié, si los hay, algunos árboles de sombra. Se siembra los arboles en órden quincuncial, haciendo los huecos á la distancia de 2 á 3 varas, y metiendo en cado uno 4 ó 5 semillas *frescas* de cacao, que no tardan en nacer. Al mismo tiempo se siembra entre las series regulares las plantas, que deben servir de sombra á las tiernas plantas del cacao, que no aguantan el sol. En los primeros dos años el mais ó la yuca llenan este objeto; pero las mas veces se forman platanales, que quedan hasta que el cacao tenga 2 ó 3 metros de altura, ó á veces hasta que comience á cargar, que es en el sexto ó séptimo año. Hasta entónces tambien los arbolitos de sombra (Guabo, Potorillo, que se llama tambien Palo prieto, ó Guachapelí), que se ha sembrado desde el principio á ciertas distancias, han tomado cuerpo, y proporcionan la sombra necesaria para poder tumbar los plátanos. Á este tiempo la huerta «moza» pasa á ser huerta «cargadora», y lo queda hasta un tiempo indefinido. Pues, aunque el árbol de Cacao muera despues de 60 ó 80 años, siempre brotan cerca de las raices tantos retoños, que son mas que suficientes, para reemplazar las matas viejas, que se debe cortar, ó que caen por si mismas. El único cuidado que recibe la huerta cargadora en adelante, es el de rozarla, á lo ménos una vez por año (comunmente en la estacion del verano), y en esta ocasion se cortan tambien los muchos retoños inútiles y algunas ramas supérfluas, así como las plantas parásitas

y epifitas, cuando amenazan de sofocar el árbol. Aunque el Cacao cargue todo el año flores y frutas, coincide, sinembargo, la enflorecencia principal con la entrada del invierno (Diciembre), y la cosecha principal con los meses de Marzo y Abril. Las cosechas parciales, que se repiten cada mes, se llaman «rebuscos», y son á veces, sobre todo en Noviembre y Diciembre, muy abundantes. La fruta tumbada, de forma de un melon oblongo, se abre en la huerta misma, los granos con la pulpa adherente se llevan en las «agollas» (sacos de cuero) á las haciendas, donde se los seca sobre los «tendales» con mucho cuidado, para llevarlos en seguida al mercado de Guayaquil, donde se apodera de ellos el comercio internacional.[44]

Las cosechas de Cacao son muy desiguales é irregulares, repitiéndose las muy buenas solo cada 5 ó 6 años. No hay duda, que las condiciones climatológicas del año, sobre todo el reparto desigual de la humedad, influye mucho, como en todas partes del mundo; sinembargo, podemos preguntar, si no seria posible, mejorar las cosechas por un cultivo racional, es decir, contribuir artificialmente, para que las cosechas opimas se repitan con mas frecuencia, y que las malas sean ménos malas. En todo el mundo se cultiva los árboles frutales, se los abona, se los poda, se les dá acceso libre del aire y de la luz, se los limpia de insectos nocivos, en fin se estudia por ensayos el mejor modo de criarlos, para ponerlos en las mejores condiciones de su existencia, y son grandiosos los triunfos, que ha conseguido la arboricultura. En el Ecuador no se practica nada de esto ó muy poco, creyendo que la naturaleza, que ya hace tanto, deberia hacer todo. Es una feliz casualidad, que en el momento, en que escribo estos renglones, llega á mis manos una reciente publicacion del ilustrado profesor de botánica en Quito, P. Luis Sodiro, sobre el cultivo del cacao y en particular sobre la enfermedad de «la mancha».*) Aunque no puedo estar de acuerdo con el autor, respecto á la causa próxima de la enfermedad, que él busca en la falta de la suficiente cantidad de sustancias nitrogenadas en el suelo, pues todavía me parece probable, que proviene de un organismo parasitico (sea animal, sea vegetal); sinembargo los resultados, que saca de sus estudios respecto al cultivo del Cacao en general, coinciden en el fondo con mis propias ideas, que expuse á mis amigos agricultores de Guayaquil desde muchos años, y que se dejan resumir en las palabras: *luz y aire*, por esto mayor distancia entre los árboles; *poda*, para evitar el desperdicio de la savia y concentrarla á las frutas; y *abono*, sobre todo con sustancias nitro-

*) «Observaciones sobre la enfermedad del Cacao, llamada «la mancha», y medios para preservarla.» El folleto fué reproducido en «La Nacion» de Guayaquil, No. 3781, el 18 de Febr. de 1892.

genadas, para restablecer al suelo exháusto sus fuerzas. Para conseguir resultados satisfactorios, no basta, que se haga uno que otro ensayo superficial, que talvez ni se hace con las debidas precauciones; una estacion agronómica, fundada en la region del Cacao, sea por iniciativa de particulares, sea por la del Gobierno, y en que se instituyan los ensayos en gran escala y por muchos años, uniendo la ciencia con la práctica, daria sin duda alguna resultados muy importantes.

3°. Los bosques húmedos de los Andes.

A esta region he dado en la carta de vegetacion un extension vertical muy grande en las faldas exteriores de las Cordilleras, desde el pié de ellas en 200 ó 300 metros, hasta cerca de 3000 metros de altura. Bajo el punto de vista puramente científico ó botánico, esto no es admisible, pues las plantas del límite inferior son enteramente distintas de las del límite superior, y debemos distinguir á lo ménos dos zonas, una tropical y otra subtropical ó templada, y aun podríamos subdividir cada una en fajas. La zona tropical, que podemos llamar la de las palmas y helechos arbóreos, llega á la altura de 1600 metros, y la subtropical desde este término al de 3000 metros ápróximativamente. De esto ya podemos deducir, que nuestra region tendrá una flora muy mista, pues, ademas de confundirse las dos zonas nombradas, la inferior ó tropical recibe muchisimas formas de la region húmeda de los llanos, y en la superior ó subtropical entran multitud de formas subandinas ó interandinas. Lo que tienen comun las dos zonas, es la abundancia de humedad durante todo el año, porque en ellas se condensan las nubes, que viniendo del Oeste ó Este, chocan verticalmente con las Cordilleras. Aquí apénas se puede hablar de verano é invierno, porque el último reina todo el año, especialmente en la baja, y en la superior las nieblas densas reemplazan en verano los aguaceros del invierno.

Si comenzamos la revista en las partes inferiores, encontraremos que hasta la altura de 1000 metros predominan todavía las Palmas, las Scitamineas, y las Musáceas, aunque en otras especies, que en la region precedente. Entre los árboles grandes se lucen las Clusiáceas. Se aumenta mas y mas la cantidad de las plantas epífitas, entre las cuales las Aroideas se distinguen por lo gigantesco y grotesco, y los Helchos por lo tierno y elegante del follaje. Las Orquídeas no son tan frecuentes, á lo ménos no llaman la atencion, porque, faltándoles la luz y el aire fresco en la sombra densa del bosque, buscan las copas mas altas de los árboles, y así quedan inaccesibles y casi siempre invisibles. Las maderas útiles en parte son las mismas como en los llanos, pero parece que no son ni tan buenas ni tan variadas como en estas, porque, como ya he dicho mas arriba, la demasiada

humedad no es favorable á la calidad de las maderas. Por lo demas se aprovecha muy poco de los productos vegetales de esta zona inhabitada, ya por la dificultad del trabajo en esas montañas, ya por la gran distancia de los lugares en que se podria venderlos; así es que ella está cubierta completamente de la montaña primeva y virgen.

Aunque se encuentren unos pocos *Helechos arbóreos* en los llanos y debajo de 300 metros, su desarrollo principal cae en la faja superior de la zona tropical, entre 800 y 1600 metros, donde predominan tanto por el número de especies, cuanto por el de individuos. Con esto estoy léjos de fijar á los Helechos arbóreos el límite superior en 1600 metros, como lo hace Humboldt; al contrario sabemos, que el gran sabio en este punto se ha equivocado mucho, como lo ha demostrado Sodiro*) por muchos ejemplos. En la altura de 2600 y 2800 metros son todavía muy comunes, y se usa sus troncos para estantes de las casas en las montañas; en el Corazon crece la *Dicksonia Sellowiana* (arbórea) en 3470 metros; yo encontré árboles de Helechos de 6 metros de altura en la Cordillera oriental de Cuenca en 3403 metros.**)

Á medida que subimos en la montaña, las Palmas y otras formas puramente tropicales se hacen mas raras y ceden el lugar á otras, que se ha convenido en llamar subtropicales, porque prefieren un clima mas mitigado con la temperatura de 18° á 14° C. La faja media, en que la flora subtropical llega á su desarrollo típico, y que se halla entre 2000 y 2600 metros, es la de las Cinchonas ó de la Cascarrilla. Pero con esta faja ó zona sucede otro tanto, que con la de los Helechos arbóreos: se ha observado Cinchonas hasta la altura de 2900 y en la de 600 metros; y Mr. R. Spruce, quien en los años de 1858 á 1861 estudió las Quinas (Cascarrillas) de nuestros Andes occidentales, fija el límite de la Cascarilla roja *(Cinchona succirubra)*, que es la mejor, entre 610 y 1520 metros, lo que coincidiria todavía con nuestra region tropical caliente.

Las Cinchonas son árboles propios de los Andes sudamericanos, y crecen á ambos lados de las Cordilleras, desde Colombia hasta Bolivia.***) El Ecuador posee el mayor número de especies y entre ellas la mas valiosa, la *C. succirubra*, que es la Cascarilla roja genuina. — Introducida la Cascarilla en Europa desde 1640, no se conoció el árbol, que la produce, hasta que en

*) «Apuntes sobre la vegetacion ecuatoriana» (Programa de la Escuela Politécnica, Quito 1874), pág. 21.

**) «Rel. de un viaje geogn. por la Prov. del Azuay» (Guayaquil 1879), pág. 24.

***) La Cascarilla ó Quinquina del Brasil y de las Antillas, proviene de otros árboles *(Remijia y Exostemma)* de la misma familia, pero no de las mismas propiedades medicinales.

1738 el célebre Mr. de La Condamine lo describió por primera vez, y en su honor Humboldt y Bonpland lo llamaron *Cinchona Condaminea;* es la especie mas antigua, que creció en abundancia en las montañas de la provincia de Loja, especialmente en el valle superior del rio de Piscobamba cerca del pueblo de Yangana (montañas de Uritosinga). En la misma provincia se hallan, ademas de la citada, la *C. pubescens* (llamada «Quina ahumada»), la *C. rotundifolia*, la *C. lucumaefolia* (llamada «Hoja de Lucma»). Despues se descubrieron diferentes Quinas en todas la provincias interioranas, al lado occidental, como al oriental de las Cordilleras. La *C. succirubra* y la *C. magnifolia* (Cascarilla macho) parecen acompañar las montañas occidentales, desde el valle del rio de Cañar hasta la provincia de Imbabura. La que se llama «Cascarilla cuchicara» y se encuentra especialmente sobre el valle del rio Chanchan, es solo una variedad de la C. succirubra (ó talvez de la Condaminea), y la «Pata de Gallinazo» tampoco no parece distinguirse esencialmente de ella en sus caracteres botánicos.

Sabido es, que la Cascarilla forma uno de los artículos de exportacion mas importantes del Ecuador. Pero sucedió con esta corteza preciosa lo mismo que con el Caucho, es decir, que los árboles de quina se han destruido casi completamente, y con ellos se ha agotado una fuente de riqueza del pais. Nadie ha pensado en resembrar nuevos árboles*), y ahora es difícil encontrar uno que otro tronco añejo de la Cascarilla roja. La exportacion se halla reducida á pequeñas cantidades y á las clases inferiores. La quinina, este articulo tan indispensable en las farmacopeas modernas, muy pronto faltaria en el mundo, si otras naciones no hubiesen sido mas próvidas é introducido el cultivo racional de las Cinchonas. Los Holandeses las llevaron en 1852 á sus posesiones en la isla de Java, y en 1861 fueron llevadas las primeras semillas y 637 plantitas de la Cascarilla roja, sacadas de las montañas de Guaranda, á la India oriental. Hoy existen en esos paises y en la isla de Ceilan plantaciones con muchos millones de árboles en estado de produccion, y constituyen riquezas nacionales. Cuando en 1860 Mr. Spruce, comisionado por el Gobierno ingles, compró en Guaranda la licencia de sacar semillas con 400 pesos (al principio se queria regalarlas como cosa sin valor), muchos se reian del «gringo esplénico»; ¡ojalá que entónces los ecuatorianos hubiesen imitado á los gringos! ojalá, que siquiera ahora pensaran en sembrar y cultivar las mejores clases de las Quinas, que en su suelo nativo sin duda prosperarian todavia mejor y con ménos trabajo, que en aquellas regiones apartadas del Asia!

*) Jamas se ha observado el decreto del Gobierno (publicado el 1 de Mayo de 1861) que manda, que los cascarilleros por cada árbol cortado siembren en su lugar seis nuevos.

Las Cinchonas son demasiado raras, para imprimer á la zona, que lleva su nombre, un carácter especial, como lo hacen en la zona inferior, por ejemplo, las Palmas ó las Musáceas; y en general seria difícil, caracterizar las zonas superiores con una ó dos clases de plantas; es mas bien el conjunto de muchas, el que las distingue. — Á medida que nos levantamos en las montañas, los árboles pierden en altura y grosor, el bosque toma otro aspecto ménos tupido y ménos sombrío, las lianas ó bejucos se hacen mas raros, pero las epifitas y los musgos adornan en gran número y variedad los troncos y ramas. En la altura de 2000 á 3000 metros el bosque es mucho mas rico en flores, que mas abajo; hay una multitud de arbolitos y arbustos, que ya con su elegante follaje, ya con sus magnificas flores hermosean las orillas de los caminos, ó las faldas empinadas de los cerros, por ejemplo, las Fuchsias *(F. longiflora, silvestris, ampliata)*, las Miconias, las Buddleias, las Syngynesias y Solanáceas arborescentes *(Vernonia, Senecio, Mikania, Eupatorium; Solanum, Cestrum)*, las Mutisias, y entre las yerbas bajas las espléndidas Gesneráceas *(Gloxinia, Achimenes)* y Lobeliáceas *(Siphocampylus)*. — Entre las muchísimas Orquídeas epifitas hay formas muy hermosas y valiosas, especialmente de los géneros *Odontoglossum (O. ramosissimum, cirrhosum* etc.), *Masdevallia (M. chimaera, rosea, angulata* etc.) *Mesospinidium, Epidendrum, Maxillaria* y *Lycaste*. — Entre las maderas útiles de esta region subtropical se distinguen las finas y duras de diferentes especies de Arrayan *(Eugenia ó Myrtus Arrayan* y otras). Notable es tambien un árbol grande, que se llama Ajo *(Cordia alliodora)*, que indica con su nombre el olor singular que despide. — He dicho mas arriba, que las Palmas escasean y están representadas por algunas especies pequeñas de Chontas. Tanto mas llama la atencion la hermosísima *Palma de cera*, que es propia á la region alta de 2500 metros. Sus troncos esbeltos se levantan á 30 ó 35 metros y sobresalen el bosque circunvecino. No se encuentra en todas partes, pero en algunos distritos es social (como la Palma real de la region baja). Me parece que hay varias especies de Palma de cera, unas muy altas del género *Ceroxylon (C. andicolum* ó *ferrugineum)*, y otras mas bajas, que pertenecen talvez á la *Oreodoxa frigida*. La última forma bosques extensos en las montañas de Chillanes; allá se llama «Tambal», y se usa como el Pambil del litoral. — En la familia de las Bambusáceas, las Guáduas del litoral están reemplazadas por las *Chúsqueas*, que no presentan formas tan gigánteas, pero, siendo plantas sociales, tambien componen matorrales impenetrables y cubren á veces grandes trechos en las faldas de los cerros. Por lo demas algunas especies de Chúsqueas suben en la region paramal hasta la altura de 4000 metros. Los tallos sólidos pero livianos de las Chúsqueas sirven para muchos objetos, para los cuales en la region baja se emplea la Guádua y el Carrizo.

Llegando á la altura de 3000 metros, en unos puntos un poco mas abajo, en otros algo mas arriba, observamos, que la flora subtropical ya se mezcla mucho con los elementos de la subandina. La vegetacion arbórea se hace mas baja y mas rala, y cede finalmente, en «la ceja de la montaña» el terreno á la de los arbustos y frútices de Thibaudia, Escallonia, Drimys, Barnadesia y otros, que conoceremos despues.

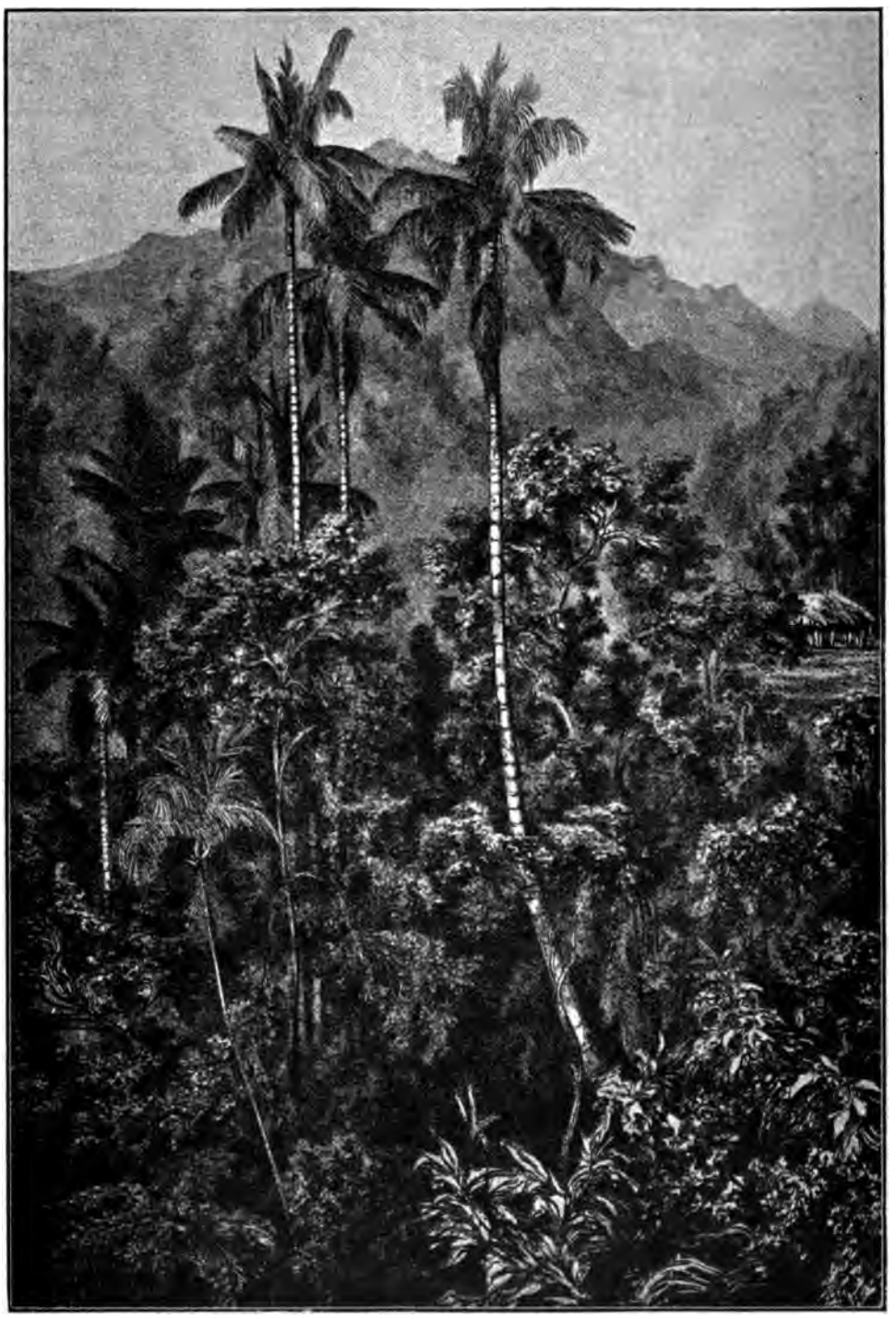
Por mas rica y variada que sea la region de los bosques exteriores de los Andes, que acabamos de recorrer desde los llanos hasta cerca de los páramos, es sinembargo muy pobre en plantas de cultivo, que le fuesen propias. Ya he dicho en otro lugar, que la region es muy poco poblada. En los valles andinos, en que se hallan viviendas humanas, se cultivan los productos de la tierra caliente y de los llanos, hasta donde sea posible, asi el café, la caña de azucar, el plátano y guineo, y algunos mas en pequeña escala. Lo mismo vale de los árboles frutales, de los cuales prosperan mejor la naranja y el limon. Mas arriba, donde ya no se dan los productos tropicales, comienza el cultivo de las plantas que son propias á la region interandina de los cereales; de manera que la intermedia intertropical queda sin agricultura especifica. De los árboles frutales quisiera agregar á esta region la Chirimoya *(Anona Cherimolia)*, aunque se cultiva tambien en los llanos (p. ej. en la isla de Puná), y en la region interandina. En estado silvestre y formando bosques enteros encontré la Chirimoya en las montañas de la provincia de Loja, por ejemplo, entre Loja y Malacatos, en la altura de 1800 á 2000 metros. Pero en general se puede decir, que la region de esas montañas es mucho mas pobre en frutas comestibles silvestres, que la de los llanos tropicales y la interandina; será un paraiso para los botánicos, pero no para la pobre gente, que debe vivir en ella.

Ahora deberiamos pasar al lado oriental de los Andes, y describir la misma region tropical y subtropical, que cubre las faldas orientales de la Cordillera real desde 300 á 3000 metros de altura. Pero aqui no nos extenderemos mucho, porque el hábito ó la fisonomia de la vegetacion es esencialmente la misma, que al lado occidental, distinguiéndose las mismas zonas y fajas. Muchas especies son idénticas ó pertenecen á lo ménos al mismo género. Cierto es, que hay tambien algunas formas, que son propias á la region oriental y faltan á la occidental, como, por ejemplo, el árbol de Canela *(Canella alba)*; pero, conociendo por propia experiencia muy poco de esa flora del oriente, no me atrevo á exponer sus diferencias caracteristicas. Falta todavia el estudio cientifico de ella, y las listas de plantas orientales, que dan Velasco y Villavicencio, no sirven de nada, porque no indican los nombres botánicos (los indigenas varian mucho segun las regiones), ni las zonas, ni

las alturas en que se hallan; así quedan para la geografía botánica sin valor. El señor Orton insertó á su obra varias veces citada (The Andes and the Amazons), algunos capítulos muy interesantes sobre la flora de la hoya amazónica, pero se refiere mas bien á las partes medias é inferiores de ella (del Brasil), que al Marañon superior y á los declives orientales de los Andes, que nos interesan en primer lugar. Sinembargo indicaré algunas plantas notables. Al lado occidental de los Andes no conozco ninguna palma de hojas en forma de abanico (como la Toquilla), pero en el lado oriental se encuentran varias especies de ellas, sobre todo las *Mauritias;* la *M. flexuosa* sube en el Napo y demas tributarios del Marañon hasta la altura de 1000 metros hácia el pié de la Cordillera. Las palmas de hojas plumadas son muy abundantes, entre otras la que se llama *Chambira.* La Palma de cera del Maranon es la *Copernicia cerífera;* pero en las montañas sobre Canelos crece tambien la legitima Palma de cera, el *Ceroxylon andicolum.* — La lana de algunos *Eriodendros* gigantescos reemplaza la de los Ceibos de nuestra region litoral. — El Mahagoni legitimo del Brasil *(Swietenia mahagoni)* sube hasta la region del Napo y se encuentra al lado del Cedro *(Cedrela odorata)*, cuya madera le parece en algo. — Algunos árboles de diferentes géneros dan una goma parecida á la Gutta-percha de la India oriental. El Caucho proviene aqui de la *Siphonia elástica* (en las vertientes occidentales de la *Castilloa elastica)*, el Copal de una especie gigantesca de *Hymenaea*, y el bálsamo de Copaiba de varias especies de *Copaifera.* El aceite de Sasafras proviene probablemente del *Laurus Pucheri*, y el Sangre de drago del *Croton sanguifluum*, que crece tambien en las provincias occidentales. — Una planta sumamente venenosa es la *Strychnos toxifera*, de que los indios preparan el veneno para sus flechas, el «Urari», que es probablemente distinto de «Curare» del Orinoco.*) Una planta muy narcótica es tambien la Aya-huasa *(Banisteria caapi)*, cuya infusion toman los indios salvajes para producir un estado singular de embriaguez, en que suelen tener las visiones mas extrañas. Parece procudir un efecto semejante al del opio. Mas provechosa es la Guayusa *(Ilex sp.)*, que reemplaza el té, y se parece mucho al Mate de Paraguai. — De las montañas de Canelos sacan los indios á la plaza de Baños y de Riobamba una fruta deliciosa, que se llama *Granadilla de Quijos (Passiflora sp.)*, que es la mejor de cuantas Granadillas crecen en nuestro territorio. Las demas frutas peculiares del Oriente son poco conocidas, porque no vienen á nuestros mercados.

*) Los indios Cayápas envenenan sus flechas con el cocimiento de un *Solanum*, que talvez no se distingue del *S. melancholicum* (el Venenillo), y se parece en algo al *Solanum quitense* (Naranjilla).

Lam. IX.



Segun A. Berg.

VEGETACION À MEDIA ALTURA DE LA CORDILLERA.

4°. La region interandina de los cereales (subandina).

Con este nombre designamos aquella region vegetal, que se extiende entre las dos Cordilleras altas de los Andes sobre las hoyas interandinas en la altura de 2000 á 3400 metros y que se distingue especialmente por el cultivo de los cereales. Se vé que, en cuanto á las alturas, no se sigue directamente á la subtropical húmeda de las faldas exteriores de la Cordillera; está mas bien intercalada lateralmente entre ella y la region andina. En las vertientes interiores de las Cordilleras baja hasta 1800 metros y se mezcla con la subtropical, donde esta puede entrar por los valles transversales de los rios (Catamayo, Jubones, Chimbo y Chanchan, Pastaza, Guallabamba, Mira). En las vertientes exteriores suben los bosques húmedos, como hemos visto, hasta mas de 3000 metros, y solo de allí (desde la «ceja de la montaña») se mezclan con ellos las formas de la flora interandina ó subandina, formando una faja de unos 400 metros, hasta la altura de 3400, y rodeando los cerros de todos los lados.

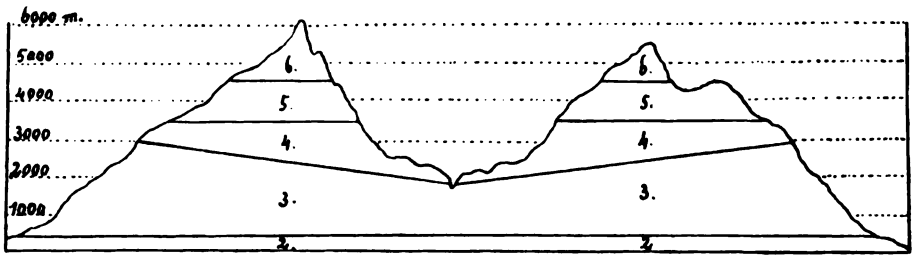


Fig. 39. Corte ideal de las regiones de vegetacion.
2. Llanos. 3. Montañas tropicales y subtropicales de los Andes. 4. Region interandina (subandina).
5. Region andina. 6. Nieve perpétua.

El límite superior de la region subandina podemos fijar en la altura indicada de 3400 metros, que coincide casi con aquel, hasta el cual se puede cultivar la cebada.

El clima del pais interandino es muy diferente del de las regiones, que hemos considerado hasta ahora, se distingue por un temperamento templado y hasta frio, y sobre todo por la mayor sequedad. Al clima se adapta naturalmente la vegetacion, y en efecto, desaparecen de ella casi todas las formas, que nos recuerden la zona intertropical; su aspecto complexivo es monótono y triste. Á esto contribuye mucho la escasez ó falta casi completa de bosques; la vegetacion arbórea, que poseia sin duda en su estado natural, se ha reducido á campiñas rasas y á dehesas. El monte se ha refugiado á algunas quebradas inaccesibles de los valles y de los páramos, y aun en estos lugares merece mas bien el nombre de matorral que no de selva. La poblacion humana se ha concentrado desde tiempos remotos en

las hoyas andinas, y ella ha alterado la fisonomía de la vegetacion, especialmente desde el tiempo de la conquista europea, cuando comenzó el cultivo de los cereales en gran escala; pero, para decir la verdad, aquí la ingerencia del hombre no ha ennoblecido y amenizado la naturaleza, como en otros paises agrícolas, aquí generalmente la ha dañado y esterilizado con su miserable sistema de agricultura.

Como tipo de nuestra region podemos considerar los planos de las hoyas de Riobamba, Latacunga, Quito, que se hallan en la altura de unos 2800 metros, con una temperatura media de 13° ó 14° C. Pero baja en algunos valles (Catamayo, Yunguilla, Guallabamba, Chota) hasta 1500 metros con 17° ó 18° C. de temperatura, sin cambiar esencialmente el carácter del aspecto exterior, si exceptuamos algunos cañaverales y cafetales, ó uno que otro árbol frutal; al contrario, la gran sequedad que reina en estos valles, hace el contraste con la region húmeda en las montañas exteriores en la misma altura, tanto mas notable. — Pero ya examinemos la flora un poco mas de cerca.

Lo característico de la flora interandina ha de buscarse especialmente en los arbustos, frútices y yerbas, desempeñando los árboles un papel muy subordinado; sinembargo comenzaremos con ellos.

El Capuli *(Prunus salicifolius)* señala con tanta seguridad la sierra, como la Palma de coco la cercanía del mar. No dudo, que sea indígena, pero comunmente se halla cultivado en los campos, huertas, y al rededor de las cabañas de los indios. Su porte recuerda el cerezo de Europa, con el cual se iguala tambien por su madera fina, pero no por su fruta, que es bastante acerba, y se puede comer solo en un pais, en que otras frutas mejores escasean. — El Sauce *(Salix Humboldtiana)*, que encontramos en las tembladeras del litoral, crece tambien á lo largo de los arroyos y de las acequias de la sierra. Mas frecuente es todavía el Aliso *(Betula acuminata)*, que en el rio Pastaza baja hasta cerca de los llanos de Pintuc (1000 m.). — Algunos árboles frutales se cultivan en las haciendas de los valles abrigados, como de Chillo y Tumbaco, de Guallabamba é Ibarra, de las provincias del Azuay y de Loja. En estas huertas prospera el Naranjo, Limon, la Vid, el Peral, Durazno, Albaricoque, Membrillo, la Chirimoya, el Mirto y Arrayan, algunas especies de Guabo *(Inga* sp.) y el Tocte *(Juglans* sp.). Este último árbol, que dá una madera fina, como la *Juglans regia* de Europa, parece ser indígena, aunque nunca lo he encontrado en el estado silvestre; Orton lo considera como propio de los Andes ecuatorianos y peruanos, y dice que es una especie de Juglans todavía no descrita. Por su fruta se acerca mucho á algunas especies norteamericanas *(J. nigra, cinerea)*.

Entre los arbustos de la region interandina predominan indudablemente

as Chilcas y sus congéneros *(Bacharis* y *Eupatorium* sp.), en general las Syngynesias ó Compuestas. En gran variedad se puede estudiarlas en las cercas vivas, que separan los campos, y comunmente se encontrarán entre ellas tambien otros arbolitos caracteristicos de esta region, como el Guantuc *(Datura sanguinea)**), el Lechoso *(Euphorbia Latazi)*, el Sauco *(Cestrum)*, algunas *Miconias*, la *Dulcu Mutisii*, uno que otro *Solanum* arborecente, y talvez un Chamburo *(Carica digitata)*, que es la Papaya de la sierra, y se cultiva mucho en las haciendas y cerca de las casas de los indios. — Cuanto mas seca y árida es la region, con tanto mayor frecuencia se presentan los Espinos *(Cereus sepium*, que es el mayor, y otras especies menores), las Tunas *(Opuntia tuna)*, las Cabuyas *(Agave americana* y *Fourcroya* sp. que es la «Cabuya blanca»). Las últimas son de mucha utilidad, reemplazando sus tallos livianos, cuando secos, en parte las cañas del litoral, y subministrando sus hojas la valiosa fibra de la pita. Las dos especies de Cabuya se usa para formar cercas vivas impenetrables, á veces en union de los Espinos y Tunas, pero se cultivan tambien en matas aisladas sobre campos arenosos, que no producen otra cosa. Las Cabuyas y las Cacteas son las formas mas grotescas de la flora interandina. — En algunos planos estériles (p. ej. entre Latacunga y Ambato) y sobre todo en las laderas áridas de los valles profundos (Catamayo, Yunguilla, Guallabamba etc.) prospera el árbol resinoso del Molle *(Schinus mollis)*, una de las formas mas elegantes de esta region. Pero á su lado y en esas mismas laderas abruptas, crecen otros arbustos y yerbas, que son como emblemas de la sequedad y del desierto. Aqui se repite de cierto modo la flora de la costa árida, solo en otras especies. Para citar un solo ejemplo, nombraré la bajada de San Antonio al puente de Alchipichi en el valle de Guallabamba, que será conocida por muchos de mis lectores. Algunos arbustos cenicientos de Croton, algunas Mimosas, por aqui por allá un raquitico algarrobo *(Prosopis horrida)*, de cuyas ramas se cuelgan las barbas largas de las Tillandsias, agitadas por un viento seco y caliente como el siroco de la Sahara. Hé aqui esta flora tristísima, cuyo solo aspecto es capaz de provocar la sed y el cansancio.

Muy distinto y mas ameno es el aspecto de la flora, si de las altiplanicies subimos en las montañas hácia el límite superior de la region, es decir, hácia el principio de los páramos, por ejemplo en las faldas del Pichincha sobre Quito. Entre 3000 y 3400 metros de elevacion los bosquecillos se componen de los arbustos siempre floridos de la *Barnadesia spinosa*, *Miconia quitensis*, *Thibaudia acuminata*, *Fuchsia ampliata*, *Vallea stipularis*, *Es-*

*) El Floripondio *(Datura arborea)* se cultiva tambien en las huertas, pero silvestre se encuentra en zonas mas bajas y calientes, tambien en el litoral.

callonia myrtilloides, Gaulthieria Pichinchensis, Siphocampylus giganteus, varias *Gynoxis, Baccharis* y *Eupatorium, Mutisia Pichinchensis, Ribes parviflorum, Rubus glaucus, stipularis, glabratus* etc. etc. En algunas partes predominan las *Chúsquecas* sobre los arbustos nombrados. — Estos bosquecitos representan talvez con mas fidelidad la flora interandina primitiva, que las planicies cultivadas, en que fué en gran parte destruida. Ellos se encuentran igualmente, en las mismas alturas, á los lados exteriores de los cerros, donde descienden poco á poco á la region húmeda, como queda dicho mas arriba. — Tambien la flora herbácea es bastante rica, llamando la atencion las elegantes *Calceolarias*, que pertenecen á las formas mas caracteristicas de la region *(C. serrata, hyssopifolia, amplexicaule, crenata*, son las mas comunes, pero hay muchas otras, mas raras)*); las *Salvias* con sus corolas azules y coloradas *(S. macrostachya, quitensis, tortuosa, phoenicea* etc.); *las Gardoquias;* la *Argemone mexicana*, especialmente en los campos áridos; algunas especies de *Hypericum*, que parecen preferir el terreno de la cangagua; los géneros *Chenopodium, Plantago, Rubia, Senecio, Gnaphalium, Solanum, Valeriana*, una multidud de Gramineas, entre las cuales descuella el género *Paspalum* en los potreros, y el Sigsig *(Arundo nitida)*, á la márgen de las pampas arenosas y en las faldas de los cerros. Una planta muy singular y á la vez muy comun, que sube hasta los páramos, es la Bromeliácea llamada *Achupalla (Pouretia pyramidata)*, cuyos troncos negros y escamosos serpean como culebras y enormes gusanos por las laderas, formando matorrales espesos. En su cercania y en parajes semejantes se encontrarán tambien los pequeños frútices de la *Mortiña (Vaccinium mortinia)* con frutos comestibles, y del *Chanche (Coriaria thymifolia)*, cuyas uvillas dan una tinta muy buena. — Entre las frutas espontáneas de la region debemos nombrar tambien la agradable *Naranjilla (Solanum quitense)* y el *Taxo (Taxonia mixta)*. El último se encuentra silvestre y además cultivado en las huertas en algunas variedades; su fruta es agradable, pero inferior á la de su próxima pariente, la Granadilla. Por sus hermosisimas flores escarlatas la *Taxonia manicata* es un adorno especial del valle de Guaranda y Chimbo, donde crece en abundancia enredando los arbustos en los bordes de los caminos. Fuera de los taxos, la region es bastante pobre en enredaderas, y ellas se limitan casi á algunas plantas herbáceas.

Los Helechos desempeñan un papel muy subordinado; aunque hay numerosas especies, no influyen en la fisonomia general de la flora, como en las

*) Las Calceolarias se encuentran en todo el pais interandino, hasta Colombia, y no comprendo, como Humboldt pudo afirmar, que faltan desde Quito y el Pichincha hácia el Norte. (Ans. d. Nat., II, pág. 194.)

zonas húmedas; son pequeños y adaptados al clima seco, con excepcion de algunos arbóreos, que se hallan en regiones muy altas, y sobre todo en las vertientes exteriores de las Cordilleras, donde reina mas humedad atmosférica. La cosmopolita *Pteris aquilina* forma á veces matorrales extensos.*) Igual carácter seco llevan las epifitas, aunque entre las Orquideas hay todavía algunas muy notables y graciosas. El *Oncidium nubigenum* cubre los arbolitos raquíticos hasta los límites superiores de nuestra region.

Los árboles frutales ya quedan indicados, igualmente algunas otras frutas cultivadas en las huertas. Á estas debemos agregar el Pepino *(Solanum muricatum)* y la Frutilla *(Fragaria chiloensis?)*, que prospera especialmente en las cercanías de Ambato. — Todas las hortalizas europeas se dan muy bien, como las Lechugas, Cebollas, Ajos, Coles, Rábanos, Nabos, Remolachas, Zanahorias *(Daucus carota)* etc., al lado de las indígenas, entre las cuales se cuenta la *Arracacha esculenta* (Zanahoria del pais), y varias especies de Calabazas. Es de notar, que en los jardines prosperan tambien la mayor parte de las flores de adorno de Europa, que en el litoral ardiente ó mueren ó quedan raquíticas, como las Violetas *(Viola odorata)*, los Pensamientos *(Viola tricolor grandiflora)*, los Claveles *(Dianthus caryophyllus)* y otras.

La agricultura de la region interandina tiene un aspecto europeo. Ya no hablaremos de las pequeñas plantaciones de caña de azucar, de café y de plátano, que se introducen por los profundos valles interandinos de la zona subtropical, sino tan solo de aquellas, que prosperan en el clima subandino. — Fuera de los potreros naturales, el pasto general de la sierra es *la Alfalfa (Medicago sativa)*, que se cultiva en todas partes, donde hay que mantener caballos y mulas. Tiene felizmente esta planta utilísima, de origen europeo, una extension vertical muy grande, desde los valles ardientes (con riego artificial) hasta cerca de los páramos. El que ha viajado en el Ecuador alto, sabrá apreciarla, pues ántes puede pasar una semana sin pan, que un dia sin alfalfa (para sus bestias, por supuesto). En caso de necesidad las hojas de mais son el sustituto de la alfalfa.

De los cereales europeos se cultiva en el Ecuador solamente el *Trigo (Triticum* sp.) y la *Cebada (Hordeum sativum)*, miéntras que el Centeno y la Avena son casi desconocidos. El Trigo dá bien hasta la altura de 3000, y la Cebada todavía en la de 3400 metros. Ambos productos apénas abastecen las provincias del interior, las litorales reciben la harina de California y de Chile. — El cultivo del *Mais (Zea mais)* es bastante general, pero solo en las partes fértiles y abrigadas de la region produce bien, miéntras que en las altiplanicies áridas, por ejemplo, de Riobamba, Ambato, Lata-

*) De igual modo la encontré en las pampas altas de las islas de Galápagos.

cunga, queda mezquino y es muy tardio. El mais forma hoy dia, como en la remota antigüedad, uno de los alimentos principales de la poblacion indiana. La mazorca tierna cocida, que es el choclo, viene tambien á la mesa de los ricos: el mais tostado ó cocido (el mote) es el fiambre ordinario de la gente pobre en la sierra, y reemplaza el pan, como en la costa el platano tostado. Una inmensa cantidad de mais se usa en la fabricacion de la chicha, que llaman de jora, esa bebida predilecta de los indios, que les reemplaza la cerveza y el vino. El tratamiento del mais es casi el mismo que el de la cebada en la fabricacion de la cerveza, y la chicha tiene varias propiedades de la última, ménos el sabor que es distinto. — Al lado del mais, la *Quínua (Chenopodium quinua)* era el grano principal de los indios antiguos. Hoy dia su cultivo está muy reducido por el uso de los otros cereales, y casi limitado á las regiones superiores, próximas á los páramos. En los mismos parajes frios prosperan tres plantas con raices tuberculosas, tambien cultivadas desde la antigüedad india, la *Oca (Oxalis crenata)*, el *Melloco (Ullucus tuberosus)* y la *Mashua (Tropaeolum tuberosum)*. Todas tres no llegan, ni de léjos, á la importancia de la *Papa (Solanum tuberosum)*, esta panacea universal, que en el Ecuador alto desempeña el mismo papel importante como en otros paises del mundo, que permiten su cultivo. La papa es para la sierra, lo que el plátano para el litoral. Prospera desde la cercanía de los páramos hasta los valles con un temperamento medio de 18 grados, pero no desciende á los llanos mas calientes. Se dice, que Chile es la patria de la papa, pero se ha encontrado tambien en algunos puntos de las Cordilleras ecuatorianas en estado silvestre. Su cultivo data de la remota antigüedad india, á lo ménos en el imperio de los incas. La papa y el mais son los dos productos mas valiosos, que el mundo nuevo dió al antiguo, en recompensa de los cereales europeos. — De legumbres se cultivan en cantidades algo considerables, la Arveja *(Pisum sativum)*, la Lenteja *(Ervum lens)*, el Garbanzo *(Cicer arietinum)*, Habas *(Vicia faba)* y Frijoles *(Phaseolus vulgaris, nanus, multiflorus)*: con excepcion de los últimos, las demas son introducidas de Europa.

La Vid produce bien en algunos valles abrigados, y hace unos 15 años, que en los valles de Tumbaco y de Patate se ha comenzado con bastante entusiasmo á sembrar algunas viñas, al parecer con buenos resultados. Sinembargo este cultivo quedó limitado á pocas haciendas y no ha tomado mayor incremento.

En las consideraciones generales sobre la agricultura de la region interandina, siento no poder estar de acuerdo con algunos escritores, que pintan este pais como uno de los mas fértiles del mundo. El Ecuador interandino produce lo que necesita, y en atencion á su poblacion rala, mas de lo que

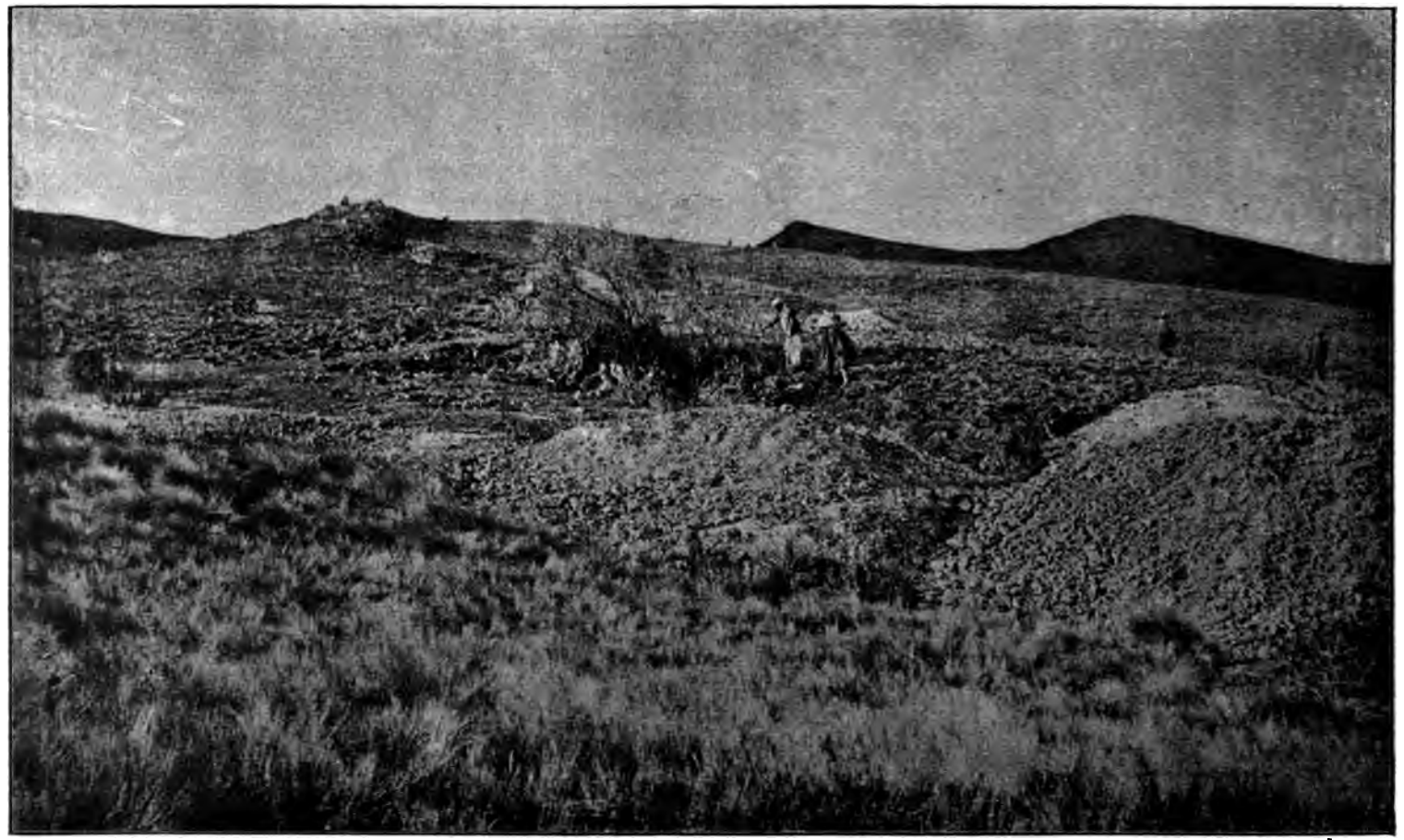
necesita; tambien es cierto, que puede extender todavia su agricultura considerablemente. Pero con esto está todavia léjos de contar entre los paises agrícolas mas productivos, es decir, entre los que pueden exportar su abundancia en gran escala; *para esto le falta el terreno.* En la carta de vegetacion se observa, que la region interandina, que he llamado la de los cereales, de suyo es bastante reducida; pero *mas de la mitad de ella es incultivable*, sea por lo alto y frio, sea por lo escarpado y quebrado, sea por lo estéril del terreno. Casi la mitad de esta region consta de páramos, y ¿qué queda? un pais quebradísimo, cascajoso, arenoso en general, y fértil solo por partes. Estas partes son, en comparacion con el todo, muy reducidas, y comparables con los oasis del desierto. Rara vez se encontrará un terreno apto de algunos kilómetros cuadrados contínuos. El que llama las altiplanicies de Riobamba, de Ambato (con excepcion del valle mismo), de Latacunga, de Quito, «fértiles», ó no ha visto jamas en su vida un pais fértil, ó se engaña á si mismo y á otros. ¿Quien puede negar, que hay terrenos magníficos, por ejemplo, en una parte de la provincia de Imbabura, en los valles de Tumbaco, Chillo, Machachi, en las provincias de Cuenca y de Loja, en que un clima suave, un riego suficiente y un suelo feraz dan cosechas abundantes, en que las haciendas, rodeadas de mirtos y naranjos y otros árboles frutales, constituyen sitios deliciosos? Pero tales localidades forman por desgracia casi las excepciones, y seria un gran error generalizar esta feracidad para todo el pais interandino. Para probar la gran fertilidad de las provincias del interior, se suele enumerar una lista larga de productos vegetales, que se encuentran allá. Pero si todos ellos crecen en ciertos puntos de la sierra, ¿á caso está probado, que se puede cultivarlos en gran escala? En un pais, en que no hay invierno (es decir, una estacion de frio intenso), es natural que debe haber mayor variedad de productos agrícolas, que en paises boreales, por esto todavía no se puede decir que es mas feraz. — No hay duda, que el estado primitivo de la agricultura que es poco mas ó ménos el mismo, que han introducido los conquistadores españoles, hace tres siglos y medio, contribuye mucho á los resultados mezquinos, que se consigue actualmente (siempre exceptuando algunas localidades privilegiadas), y que un sistema mas racional de la labranza, el empleo de abonos convenientes, y la regularizacion del riego artificial, podrian producir un cambio muy notable, y duplicar ó triplicar el rendimiento del suelo; pero un impedimiento grande consiste tambien en la naturaleza del suelo, y en la escasez de terrenos verdaderamente ricos, á lo ménos en las provincias centrales desde el Azuay hácia el Norte. La cangagua, por ejemplo, que cubre terrenos inmensos, y ciertas otras tobas volcánicas, jamas serán favorables á la agricultura. Si el Ecuador alto fuese tan poblado como la

Europa central, el suelo no podria alimentar la poblacion con sus productos agrícolas, mucho ménos proveer las demas provincias. — Es posible y aun probable, que mi opinion se halle en oposicion con la de muchos ecuatorianos, que esperan que con el impulso de un ferrocarril andino el interior se convertirá en un pais esencialmente agrícola y exportador de cereales. Creo que las esperanzas en este punto son exageradas, y que la utilidad de la via férrea se manifestará por otros efectos; mas bien quisiera pronosticar para el Ecuador alto un gran desarrollo de la ganadería, á la cual se prestan muy bien sus extensos terrenos incultos é incultivables, especialmente en la region de los páramos. Con mi opinion sobre la feracidad limitada del suelo interandino no estoy enteramente aislado, observadores exactos é imparciales se han expresado en el mismo sentido.[45] Para mi el centro de gravedad de la agricultura ecuatoriana ha de buscarse en las provincias litorales (mas tarde talvez tambien en las orientales) y no en las interandinas.

5°. La region andina, ó de los páramos.

La extension de esta última region vegetal es grandisima; pues ocupa los anchos lomos de las dos Cordilleras grandes, los nudos interandinos, y muchas montañas intermedias mas ó ménos aisladas, que exceden á la altura de 3000 ó 3400 metros. Sus condiciones climatológicas singulares he expuesto en otro lugar, y no falta mas, que completar el cuadro con algunos detalles botánicos. Sus limites verticales podemos poner entre 3400 y 4600 metros de altura; su flora se desarrolla poco á poco de la subandina y se pierde finalmente entre las nieves eternas de los cerros mas altos.

En el límite superior de los bosquecitos subandinos, descritos en la seccion precedente, desaparecen poco á poco ciertos géneros de arbustos, y aun familias enteras, como las Mirtáceas, Melastomáceas, Mirsíneas, Piperáceas, Araliáceas etc., y en su lugar se presentan otras plantas, que con toda seguridad anuncian el páramo y una altura de mas de 3400 metros, por ejemplo, la Chuquiragua *(Chuquiragua microphylla* é *insignis*, aunque la última baja algo mas), *Calceolaria cricoides*, *Valeriana rigida*, *Werneria disticha*, *Potentilla andina*. La paja del Ishu *(Stipa Ichu)* ya principia en la zona subandina, pero solo en esta region superior llega á su dominio indisputado. Con algunos de sus congéneros *(Andropogon*, *Paspalum* etc.) forma los pajonales, que con desesperada monotonía cubren centenares de leguas en las Cordilleras de los Andes. Las Gramíneas, y especialmente la *Stipa Ichu*, constituyen el elemento esencial de la flora andina, y le imprimen su carácter singular; las demas plantas «alpinas» casi desaparecen entre los altos y densos mechones de la paja, y solo hácia el límite de la nieve, donde aquellos se hacen mas ralos y bajos, pueden desarrollarse con mayor libertad.



Cop. de una fotografía.

VEGETACION DEL PÁRAMO. (MINAS DE PILZHUN.)

Apesar de mucha semejanza y analogía entre los elementos botánicos de la flora andina y de la alpina de Europa, existe sinembargo una diferencia inmensa en el aspecto complexivo ó general de las dos, y bajo este punto de vista la flora alpina lleva la ventaja indisputable. Hé aquí, como se expresa el mejor conocedor de la flora ecuatoriana, que en tiempos anteriores ha estudiado tambien la alpina: «El aspecto de los *pajonales* está muy léjos de poderse comparar con el tan profundamente simpático, alegre y amenísimo de los Alpes. En ellos se puede decir que la naturaleza se despierta casi improvisamente del profundo letargo invernal, y rebosa de nueva vida. El espectador casi no dá crédito á sus propios ojos al ver cambiada de repente y como por incanto la faz de aquellos parajes, poco ántes tan escuálida y triste, en otra tan alegre y risueña. Parece que á los suaves calores de Mayo y de Junio la vida se reviste allí de todo lo mas hermoso y brillante, como para el tiempo de sus fiestas, sabiendo los dias de luto y desolacion que le han de llegar mas tarde. El rigor invernal de esas regiones destruye enteramente sus tallos jugosos é inmaduros, y así es que en primavera la nueva vegetacion puede mostrarse con todo el fausto de sus tiernos retoños, no ofuscados por los restos escuálidos de la pasada. Por el contrario, en los pajonales de los Andes el período mas largo de vegetacion permite á los tallos consolidarse mas, y muertos resisten mas á las causas destructoras, esperando del tiempo, lo que no puede sobre ellos la inclemencia demasiado mitigada de las estaciones, y entre tanto ofuscan y afean con sus despojos fúnebres el brillo de las recientes generaciones.»*) ¡Este es el efecto necesario de la «primavera eterna»! expresion del todo inadecuada tanto para el clima, cuanto para la vegetacion. En el páramo no hay ni primavera, ni otoño, ni verano, ni invierno, solo hay eternamente lo mismo. Dos terceras partes de las hojas de la paja siempre están secas con un color parduzco ó amarillento, las nuevas de un verde azulejo producen con aquellas ese manto aceitunado, que se llama pajonal y cubre todas las montañas. Un desierto completo no hace en el viajero las impresiones tan tristes y melancólicas, como el yermo de los pajonales.

Aquí tratamos solamente de la fisonomia general del páramo y de sus rasgos característicos; pero debemos agregar, que la flora de esta region, analizada por el botánico de profesion, no deja de ser muy interesante. Provoca espontáneamente á una comparacion con las floras árticas y alpinas, con las cuales presenta tanta analogía, y excita al pensador á consideraciones profundas sobre la migracion de los vegetales, sobre el endemismo,

*) P. L. Sodiro, Apuntes sobre la vegetacion ecuatoriana. Progr. de la Esc. Polit. de Quito, 1874.

el origen de las especies y otras cuestiones semejantes, cuya discusion nos alejaria demasiado de nuestro objeto. Algunas particularidades de la flora andina encontrará el lector en los Suplementos.[46]

Bajo el punto de vista económico los páramos son un pais de pasto, y como tal tienen una importancia muy grande para el Ecuador. La riqueza de muchas haciendas consiste únicamente en tantas leguas de páramo, ó mejor dicho, en tantos miles de cabezas de ganado vacuno, caballar y ovejuno, que pacen en esos páramos; y el pobre indio, que talvez no posee una gleba de terreno en propiedad, mantiene sus animales en el páramo comunero; de suerte que la existencia de millares de animales y de centenares de propietarios está intimamente conexionada con esta suprema y fria region de los Andes.

La vegetacion arbórea y fruticosa cesa generalmente con la altura de 3500 metros, sinembargo, en algunas quebradas abrigadas sube algo mas. En el Antisana se hallan matorrales espesísimos de 2 metros de altura de la *Chusquea aristata* en mas de 4000 metros, y los tortuosos árboles de Quénua *(Polylepis sp.)* forman en el Chimborazo (camino de Guaranda) y en otros cerros, bosquecillos en la altura de 4200 metros; pero siempre son fenómenos aislados. Algunas plantas fruticosas y leñosas que se hallan hasta cerca de la nieve perpétua, apénas se levantan del suelo sobre las yerbas bajas en su cercanía, y por esto no hacen la impresion de arbustos, así, por ejemplo, *Baccharis alpina* y *humifusa*, *Hedyotis ericoides*, la *Gaulthieria*, *Rubus nubigenus*, *Chuquiraga microphylla* y otros. — En 4500 metros de elevacion, poco mas ó ménos, la paja del páramo y en general las gramas ya no son tan tupidas, se hallan en mechas aisladas y esparcidas y desaparecen finalmente casi por completo, de suerte que la faja suprema se compone con preferencia de otras yerbas andinas, algunas con flores grandes y vistosas, y la flora toma un aspecto mucho mas alegre y mas parecido al de la flora alpina. Como en un jardin botánico, y separados por caminos y plazuelas arenosas, se encuentran vistosos grupos de *Gentianas*, *Acaenas*, *Malvastros*, *Valerianas*, las lanuginosas especies de *Culcitium* (frailejones) y el grotesco *Lupinus alopecuroides* (Gonda, cola de caballo). Las *Wernerias* y una pequeña Umbellifera, *Pectophytum*, forman céspedes densísimos ó almohadillas de un verdor primoroso, entre ellas se levantan los colorados y cilíndricos tallos del *Lycopodium crassum* y *L. erythraeum* (Tarugo-cacho), así como las enrolladas hojas de un helecho singular *(Jamesonia cinnamomea)*. — En 4600 metros de altura la vegetacion herbácea ya es muy rala, y los arenales se cubren por grandes trechos con líquenes cenicientos ó blanquecinos *(Stereocaulon sp.)*. Sinembargo no faltan del todo las fanerógamas, y algunas, como el *Culcitium nivale* y *rufescens*, la *Valeriana alypifolia*, la

Pernettya angustifolia, trepan entre las manchas de nieve hasta alturas, que exceden de la linea ordinaria de la nieve perpétua. — Pero aqui pongamos el punto final á nuestra revista sumaria de la vegetacion ecuatoriana.

La distancia desde la palma de Coco hasta los liquenes del Chimborazo es corta; subiendo del Golfo de Guayaquil al Cájas de Cuenca, podemos recorrer todas las zonas, desde la ardiente del litoral hasta la andina superior, en un solo dia; pero, ¡qué inmensa variedad, qué riqueza sorprendente de esta vegetacion, acumulada en un pequeño espacio! Pocos paises habrá en el mundo, que abran á la ciencia botánica y á la especulacion humana un campo tan vasto y grato, como el Ecuador.[47]

Capítulo II.

La Fauna del Ecuador.

En cuanto á la fauna descriptiva del pais nos hallamos talvez en peores condiciones, que con la flora, pues existen muy pocos trabajos especialistas sobre ella, y estos incompletos. Las observaciones sobre la distribucion geográfica de los animales no son tan óbvias, como las que se refieren á la vegetacion, y en mis viajes pude dispensar solo de paso alguna atencion á esta materia. Por estos motivos nuestra revista zoológica será bastante corta, y en lugar de hacerla por regiones y zonas, he preferido seguir el órden sistemático del reino animal, haciendo algunas observaciones de las clases principales que lo constituyen.

I. Mamíferos.

1°. *Los monos*, limitados á las zonas calientes, se encuentran con mas frecuencia y mayor variedad en la region oriental (amazónica) que en la occidental. Los mas comunes son los Micos de dos ó tres especies *(Cebus)*, que á veces causan un daño considerable en los maisales y cacaotales y por esto son perseguidos. Mas grandes son los Monos negros *(Mycetes)*, que por la madrugada y al ponerse el sol acostumbran congregarse en las copas mas altas de los árboles, á veces en la cercanía de las haciendas, y cantar en coro con sus voces estentóreas, que hacen resonar la selva en contorno. Otro mono frecuente en los bosques occidentales es el Brazo-largo *(Ateles)*, con extremidades muy largas y solo cuatro dedos en las manos; su carne es buena para comer. De las regiones del Napo se trae algunos monitos muy graciosos *(Callithrix, Midas, Hapale sp.)*, que se domestican con facilidad, pero generalmente mueren pronto en un clima, que no sea igual al de sus bosques húmedos y calientes. En el Ecuador viven cerca de 40 especies de monos.

2°. *Murciélagos* hay en abundancia y en cuatro ó cinco espécies; son mas propios á las regiones calientes que á las frias. Aunque son animales

útiles por devorar una multitud de insectos nocivos, son sinembargo huéspedes malquistos y molestosos, cuando eligen por centenares los techados de las casas, como sucede en el litoral. Una especie grande *(Phyllostoma)* visita de noche los rebaños de ganado y sangra los animales, con preferencia los mulares. Una sola sangría no importa mucho, pero cuando se repite cada noche, debilita y arruina los animales. Hay épocas, en que este murciélago se aumenta tanto, que llega á ser una plaga terrible y una amenaza seria para las haciendas de ganado, como sucedió, por ejemplo, hará unos diez años, en la isla de Puná.

3°. *Los Carnívoros* forman un contingente respetable de la fauna ecuatoriana. De la familia felina tenemos cinco ó seis especies. El Yaguar ó tigre americano *(Felis onca)* es propio de la region caliente de toda la América tropical y es la fiera mas grande y mas temible de este continente. Rara vez acomete al hombre sin ser provocado ó herido, pero en las haciendas de ganado á veces hace destrozos entre los terneros y potros. No es raro en nuestras montañas, y con frecuencia se puede observar sus pisadas frescas en el suelo, ú oir su bramido, y sinembargo rarísima vez el viajero tiene ocasion de verlo; en veinte años y en mis muchísimos viajes solo dos tigres se me presentaron, en distancias considerables y por un momento. — El Puma ó leon americano *(Felis concolor)* es algo mas pequeño que el Yaguar y ménos peligroso. Se halla desde el litoral hasta la zona superior de los páramos. Su caza no es peligrosa, y á los indios de Papallacta he visto cojerlo con el lazo. Al lado de las dos especies grandes, tenemos las pequeñas que se llaman Tigrillos *(Felis pardalis, tigrina, macroura)*, que en el campo son los peores enemigos de las gallineras, disputando las presas á los zorros; tambien roban otros animales domésticos, por ejemplo, puercos. En el litoral he visto con alguna frecuencia un Gato montes, de color gris y del tamaño de un gato grande, muy parecido á *Felis Catus* de Europa y probablemente una especie nueva, es decir, todavía no descrita.

La familia canina está representada por una hermosa especie de Zorro, que en el pais se llama lobo*) *(Canis Azarae)* y que vive en las regiones altas, especialmente en los páramos. En toda su forma y en sus costumbres se parece mucho al zorro europeo *(Canis vulpes)*. — América tenia al tiempo de la conquista sus propias especies de perros, pero ninguna se halla en el Ecuador en estado silvestre; las razas domesticadas que tenian los indios, están hoy dia tan cruzadas con las europeas, que ya no se puede hablar de perros indígenas.

*) En el Ecuador se llaman «zorros» animales de distintas familias, los *Didelphys* y los *Mephitis;* el único zorro verdadero llaman «lobo».

Mas numerosa que la canina, es la familia ursina en nuestro pais. Un Oso de regular porte *(Ursus albifrons)* se halla en la zona subtropical y sube hasta los páramos. En la region baja vive el Cuchuche *(Nasua socialis)*, que es estimado por su carne y se domestica fácilmente, como un perro. Á las orillas de los rios se encuentra el *Procyon cancrivorus*, que se parece mas bien á un perro que al oso, y se alimenta especialmente de cangrejos y camarones. Un animalito muy gracioso de esta misma familia es el *Cercoleptes caudivolvulus*. En su figura y por el modo de vivir en los árboles, se acerca á los monos; lleva una vida nocturna y duerme durante todo el dia, enrollado en su larga y lanuda cola. Vive solamente al pié de la Cordillera occidental, donde hace algun daño en los cacaotales. En Guayaquil se lo vé á veces domesticado, y se llama Cusumbe.

Á la familia de los tejones pertenecen los zorros de la sierra *(Mephitis vittata)*, animales de bonito pellejo, que se defienden contra sus perseguidores, arrojándoles un líquido sumamente hediondo, preparado en glándulas especiales. El objeto que llega en contacto con esta materia, conserva el olor nauseabundo por muchos meses. — Algunas especies de *Comadrejas* son comunes en las huertas del litoral, y una hermosa *Nutria* vive en los rios de la pesca.

4°. *Marsupiales* hay pocos en el Ecuador. Una especie *(Didelphys)* es generalmente conocida, sobre todo en el litoral, donde se llama «Zorro». Vive en las casas á manera de las ratas, á las cuales se parece en algo, especialmente en el rabo; pero se distingue por parir sus hijos en un estado embrional y por criarlos en una bolsa que carga en el vientre.

5°. *Los Roedores* son muy numerosos; al lado de los mas pequeños (los ratoncitos), poseemos uno de los mas grandes del mundo, que es la Guanta *(Coelogenys paca)* con una carne exquisita. Vive en la region tropical y subtropical, como su pariente próxima, la Guatusa *(Dasyprocta Aguti)*. El Cui *(Cavia Cobaya)* es mas cosmopolita, y se propaga con la misma rapidez en la cobacha del litoral como en la choza del páramo, pero se halla solo en el estado domesticado. Su carne no es ménos sabrosa que la de la Guatusa, y Cui asado con papas y salsa de maní, forma uno de los mejores platos de la sierra. Conejos *(Lepus sp.)* se encuentran desde el litoral hasta la zona paramal, pero no sé si pertenecen á una sola ó á varias especies. Ardillas *(Sciurus sp.)* son muy comunes en los bosques, y en las huertas de cacao forman á veces una verdadera plaga, por cuyo exterminio se paga premios á los peones. — No enumeraremos las muchas especies pequeñas, que se comprende comunmente con el nombre genérico de ratones, solo observaremos, que algunas, que son plagas domésticas, como el ratoncito ordinario *(Mus musculus)* y las ratas *(Mus rattus* y *M. decumanus)* son de origen europeo é introducidas casualmente por los buques. — De la extra-

vagante familia del Puerco-espin tenemos una especie, bastante rara, de *Cercolabes*, que vive sobre los árboles y se agarra con el rabo como los monos.

6°. Entre *los Edentados* contamos nuestras dos especies de *Perezosos*, ó «Perico ligero», una con dos uñas en las manos *(Cholopus didactylus)* y otra con tres *(Bradypus tridactylus)*; ambas se encuentran con frecuencia en las selvas del litoral. En la misma region y en la subtropical se hallan los *Armadillos (Dasypus sp.)* que en lugar de cerdas llevan capachos sólidos por cubierta, y los *Osos hormigueros (Myrmecophaga jubata)* con sus hocicos extremadamente largos y bocas muy chicas. Segun las muchas pieles, que se venden en Guayaquil, se debe suponer, que el oso hormiguero es un animal frecuente en el litoral.

7°. De *los Multúngulos*, cuyo representante principal era en la época cuaternaria el Mastodonte de los Andes *(Mastodon Andium)*, nos quedaron dos especies de *Tapiro (Danta, Gran bestia)*. Este animal singular, que parece compuesto del burro, del elefante y del puerco, es el mamífero indígena mas grande del continente sudamericano, del porte de un burro. La especie mas comun, casi pelada, como el elefante, es el *Tapirus americanus*, y vive en la region amazónica, siempre en la cercanía de los rios y pantanos. Nunca la encontré al lado occidental de los Andes. La segunda especie, algo mas pequeña y de piel lanuda, es el *Tapirus villosus*, y se encuentra en los páramos del Ecuador alto. La carne del Tapiro se come. Á la misma clase de los Multúngulos pertenecen tambien, fuera del puerco domesticado, dos puercos indígenas y silvestres, que se llaman *Jabalí* y *Saino (Dicotyles labiatus* y *D. torquatus)*. Se distinguen por una glándula llena de una sustancia hedionda, que llevan sobre el lomo y que algunos toman equivocadamente por un segundo ombligo. Andan en manadas y ocasionan mucho daño en las plantaciones de las provincias litorales. El Saino se domestica fácilmente, y la carne de ambas especies es sabrosa.

8°. La clase de *los Solidúngulos* se extinguió en Sudamérica en la época cuaternaria, y sus dos representantes actuales, el Caballo *(Equus caballus)* y el Burro *(Equus asinus)* son introducidos de Europa.

9°. *Los Ruminantes* indígenas tampoco no son numerosos. La Llama *(Auchenia lama)* probablemente ya no he halla en ningun punto del Ecuador alto en el estado silvestre, y tambien su cria no tiene la misma importancia como en el Perú y en Bolivia. Solo en las provincias del Chimborazo, del Tunguragua y de Leon se encuentra en manadas algo considerables. — De los Venados son los mas comunes el *Cervus chilensis* (llamado tambien *antisanensis)* en las regiones altas, especialmente en los páramos, y el *Cervus virginianus* en todo el litoral. Todos los demas Ruminantes del Ecuador, como la cabra, la oveja, la res, son introducidos de Europa.

10°. De *las Focas* el Lobo marino *(Otaria jubata)* visita por una casualidad nuestras costas, miéntras que en las islas de Galápagos es muy comun. Allá se encuentra tambien otra especie algo mas rara y mas pequeña, el Lobo de doble pelo *(Arctocephalus australis* ú *Otaria falklandica).* Á los animales de esta clase convienen mas bien los mares de agua fria.

11°. *Los Cetáceos* son igualmente propios á las zonas árticas, y en los mares tropicales se hallan muy pocas especies. La Ballena austral *(Balaena australis* ó *antarctica)*, distinta de la de Groenlandia, es frecuente en el Archipiélago de Galápagos y objeto de una pesca lucrativa. En ciertas épocas, especialmente cuando tiene cria, visita tambien las aguas tibias de la costa ecuatoriana. — De *los Delfines* el mas conocido y mas comun es *el Bufeo*, este payaso del mar, que acompana los buques en grandes manadas, y divierte á los pasajeros con sus saltos caprichosos. Probablemente es la misma especie *(Delphinus delphis)*, que vive tambien en el Atlántico y en el Mediterráneo, y que desempeña un papel en la mitología griega y romana. — Un Cetáceo muy interesante, que vive no solamente en el mar, sino tambien en el agua dulce del Marañon y de sus grandes tributarios (rio Napo etc.) es la Vaca marina *(Manatus americanus)*, de que se aprovecha la carne y la grasa.

II. Aves.

Si la América del Sur no puede competir con los otros continentes en el número y la magnitud de los mamíferos, en la clase de las aves los aventaja mucho. Estableciendo una proporcion entre la extension territorial y el número de aves, que contiene cada una de las Repúblicas sudamericanas, resulta que el Ecuador es el pais mas rico en esta clase, lo que es una consecuencia de su posicion geográfica y de la gran variedad de su territorio.

1°. *Aves de rapiña.* El rey de las aves americanas es *el Condor (Vultur* ó *Sarcorhamphus gryphus)*, que domina la Cordillera de los Andes desde el estrecho de Magallanes hasta el istmo de Panamá. En el Ecuador es muy frecuente, sobre todo desde el Azuay hasta Colombia, en la cercania de nuestros grandes nevados. El macho adulto mide tres metros con las alas extendidas. Miéntras que el Condor en latitudes mayores (Chile) visita la costa del mar, en el Ecuador nunca abandona la region fria; pero si, se levanta á veces á mas de 6000 metros, girando sobre las cimas nevadas de los volcanes. En las provincias del litoral se encuentra una especie mas pequeña de buitre, que llaman «*Rey de los gallinazos*» *(Vultur* ó *Sarcorhamphus papa)*, que tiene un plumaje mas vistoso que el Condor y la cabeza colorada con listas azules. — Los buitres mas comunes son los *Gallinazos*, especial-

mente el de cabeza negra *(Cathartes atratus* ó *foetens)*, que no deja de ser útil, por devorar cuantas inmundicias encuentra en la cercanía de las viviendas humanas, sobre todo animales muertos que comienzan á podrirse. Cumple mejor con su oficio que muchos empresarios del aseo público, y con razon goza del privilegio de inmunidad. Con el anterior, pero no con tanta frecuencia, se encuentra el Gallinazo de cabeza colorada *(Carthates aura)*, de las mismas costumbres. Ambas especies suben hasta la zona fria, pero parecen preferir la caliente. — Águilas verdaderas no hay en Sudamérica, pero tenemos una serie de *Halcones (Falco sp.)* grandes y pequeños, especialmente en la sierra, y de *Curiquingues (Polyborus sp.)*, que por su cara desnuda se parecen todavía en algo á los buitres. Se dice, que el curiquingue era el ave sagrada de los Incas. Tambien la *Valdivia* del litoral pertenece á la familia de los Halcones y se distingue ventajosamente de sus parientes, por perseguir, en lugar de los pajaritos inocentes, las culebras venenosas y otros reptiles. Con su canto lastimero, que deja oir de noche en el bosque solitario, ha dado ocasion á que la gente la tome por un mal agüero, como las lechuzas. — La lechuza mas grande que tenemos, es el Buho *(Bubo sp.)*, que vive solitario en las selvas del litoral y en las cuevas de los páramos, donde los indios le llaman «cuscungo». Talvez se deben distinguir varias especies. De la lechuzas pequeñas, la mas ordinaria, que se halla en todas las regiones, es la *Strix flammea*, á lo ménos no puedo distinguirla de esta, que vive en toda la Europa, Africa y Asia. En las costas secas de St^a^. Elena y de Manabí se encuentra una pequeña lechuza que llama la atencion, por vivir en cuevas pequeñas, que ella misma escarba en la tierra, como un conejo ó un armadillo. Lleva una vida diurna, contraria á la de sus hermanas, pues durante todo el dia y en el sol mas fuerte está sentada delante de la puerta de su cueva, como una centinela, ó persigue los pájaros como un halcon. Esta es la *Strix cunicularia*, que se halla por toda la Sudamérica en parajes semejantes, por ejemplo, en las pampas de Buenos-Aires.

2°. Entre *las Aves trepadoras* pongamos en primera linea los *Papagayos* de toda clase, que son tan numerosos y variados en nuestro pais, desde los grandes y vistosos *Guacamayos* ó *Aras (Ara ararauna, A. hyacinthinus* etc.), hasta los graciosos *Pericos* y *Periquitos (Psittacula sp.)*. En medio están los *Loros (Psittacus sp.)* de distintas clases con el *Chericles* (ó Chelicres), que es el ave mas dócil del mundo. Toda esta familia existe solamente en las regiones mas calientes, algunas especies suben á la subtropical; tambien en este punto, como en otros tantos, los Papagayos dejan compararse con los monos. — Las demas familias de las trepadoras se distinguen igualmente por un plumaje muy vistoso, por ejemplo, las especies de *Trogon*, que no ceden al pavo real, y los *Tucanes*, ó *Predicadores*, ó *Diostedées (Rham-*

phastos y *Pteroglossus sp.)* que á la vez imponen por sus picos enormes. — Los *Carpinteros (Picus* y *Picumnus sp.)* ya son de facciones mas modestas; poseemos unas 5 ó 6 especies en todas las zonas. Finalmente nombraré el *Garrapatero (Crotophaga ani* y *C. sulcirostris)*, que hace al ganado el servicio de limpiarlo de las larvas de insectos, y por esto se encuentra siempre en los potreros. — La pequeña familia de los *Martines* ó *Pescadores (Alcedo* y *Ceryle sp.)* cuenta algunos miembros interesantes á las orillas de nuestros rios y esteros.

3°. El órden de *los Pájaros (Passeres)* ó *Cantores* es muy grande, y cada una de sus familias numerosisima, de manera, que aquí ya no podemos detallar las especies, ni los géneros. Á este órden pertenecen los *Tordos, Mirlos, Cucubes, Caciques, Colimbas, Chirotes, Olleros, Brujos, Sicchas, Plataneros, Cotingas, Chagüíes, Azulitos, Jilgueros, Gorriones, Solitarios, Gallos de peña, Picaflores* ó *Quindes, Golondrinas, Bujíos* etc. etc. (el número de las especies pasará de 400). — En los pájaros ecuatorianos (y de Sudamérica en general) se observa, que hay entre ellos relativamente muy pocos cantores, es decir, que agraden con un canto melodioso. Esta circunstancia llama la atencion de todos los viajeros, que vienen de paises frios ó templados, donde los pájaros cantan mucho mas y mejor. Los bosques tropicales quedan silenciosos, y no manifiestan la animacion, que podria esperarse de la multitud de sus habitantes alados. Como en recompensa de esta falta ostenta la mayor parte de ellos un plumaje espléndido y encantador. Los colores mas vivos, muchas veces con visos metálicos, se combinan del modo mas caprichoso y variado, para producir efectos sorprendentes. Unos se visten de escarlato puro ó de verde y azul, otros andan en traje mas austero de terciopelo negro con adornos amarillos, otros de siete colores como arlequines; estos ponen todo su lujo en la cola, aquellos en la crestilla de la cabeza, y los mas elegantes y chicos (los colibríes) llevan collares de zafiros, topacios y rubíes. Otra circunstancia es digna de reparo: cuanto mas caliente es el pais, tanto mas vivo y hermoso es el plumaje. La misma observacion se hace tambien en otras clases des animales, especialmente en los insectos. Los pájaros mas hermosos provienen de la region tropical y subtropical; en la subandina é interandina el vestido ya es mas modesto, todavía con tal cual adorno sencillo, y en la andina de los páramos se visten generalmente de un ceniciento ó pardo uniforme, en plena armonía con los pajonales tristes. De esta regla general hacen una excepcion *los Picaflores* ó *Quindes*, que precisamente en la region subandina y andina despliegan todo su brillo, siendo en la zona litoral representados por pocas y ménos brillantes especies. En las ásperas breñas de los Andes cruzan sin descanso con vuelo rapidísimo el aire, lanzando como chispas eléctricas de varios colores, ó están

cerniéndose sobre las flores de las Fuchsias, Barnadesias, Thibaudias, para chupar, no la miel de ellas, sino los insectitos que se esconden en las corolas. Cerca de la nieve perpétua encontramos hermosísimos Quindes *(Oreotrochilus Pichincha, O. Chimborazo* etc.) zumbando alrededor de la Chuquiragua y de otras flores andinas.

4°. De las *Aves columbinas* tenemos una escala perfecta de unas 20 especies desde la Torcasa, que es del tamaño de la paloma doméstica, hasta la Tórtola mas pequeña del porte de un gorrion *(Columba passerina)*. Todas las especies son una caza buena, y algunas se amanzan en jaulas, como la paloma de la Cruz, el Cuculí, las Tórtolas.

5°. *Aves gallináceas* hay de muchas especies. Muy comunes y conocidos son los Faisanes del monte y las Pacharracas *(Penelope sp. Crax sp.)*; mas grande pero mas raro es el Pauji *(Urax pauxi)*. Bajo el nombre de Perdices se comprenden diferentes especies, y aun diferentes géneros, en las regiones litorales y andinas *(Attagis, Crypturus)*. Todas las gallináceas son perseguidas por su buena carne.

6°. *Las Aves zancudas* viven siempre en la cercanía de las aguas, á las orillas del mar y de los rios, y especialmente en los pantanos y lagunas. Del gran numero, que forman este órden, nombraremos las *Garzas*, de las cuales la blanca *(Ardea egretta)* es la mas comun, y la *A. candidissima* la mas elegante; las garzas de cuellos mas cortos, de porte mediano y plumaje oscuro, llaman en el litoral *Guacos*. El *Clanclon (Mycteria americana)*, es parecido á la cigueña, y se encuentra en las pozas y tembladeras del litoral; es la zancuda mas grande de Sudamérica; los *Flamengos (Phoenicopterus)* visitan por casualidad nuestras costas, pero anidan en las islas de Galápagos. Los *Cangrejeros (Ibis sp.)* abundan en los manglares y esteros de la costa, y son buena caza. Otras especies de *Ibis* viven en las regiones pantanosas del interior, y á su parentela pertenece tambien la *Bandurria* de los páramos *(Theristicus caudatus)*. Grande es la variedad entre las zancudas menores, *Gallinetas* y *Zarapicos (Rallus, Gallinago, Fulica, Gallinula, Tringa* etc.), de las cuales algunas son aves migratorias, como el *Veranero*, que en verano viene por millares á los páramos. Á esta familia pertenece tambien la *Parra jazana*, que se distingue por las espuelas en el codo de las alas, y se encuentra por la mayor parte de Sudamérica.

7°. *Aves palmípedas ó nadadoras*. En este órden cuenta un gran número de aves marinas, como el *Alcatraz (Pelecanus)*, el *Piquero (Sula)*, la *Tijereta ó Fragata (Tachypetes aquila)*, las *Gaviotas (Larus, Lestris, Procellaria)*, y las graciosas *Golondrinas del mar (Sterna sp.)*. En las islas de Galápagos se encuentra tambien el *Albatros (Diomedea chlororhynchos)* y el *Pingüin ó Pájaro-niño (Aptenodytes sp.)*. El Alcatraz, la Tijereta y el Cuervo de

agua *(Carbo sp.)* suben en los grandes rios litorales hasta al pié de la Cordillera; y algunas especies de Gaviotas viven tambien en las lagunas del interior y hasta en los páramos. Pero las palmipedas mas propias del agua dulce son los *Patos* y *Patillos*, de los cuales poseemos diferentes especies, entre ellas la *Anas moschata*, en estado silvestre y domesticado.

III. Anfibios ó Reptiles.

Viven en abundancia en las zonas calientes, algunos se encuentran en la region subandina, y muy pocos (batraquios) suben á la andina. — En las costas del mar se pescan las dos especies grandes de *Tortugas*, que se encuentran en todo el Pacifico entre América y Asia, es decir, *Chelonia Mydas* y *Ch. imbricata*, la primera especialmente por la carne, y la segunda por su concha valiosa, que dá el carey. Las especies terrestres y palustres todas son mas pequeñas, excepto el Galápago *(Testudo elephantopus)*, que no vive en el Continente, sino en las islas de su nombre. En el litoral distinguimos las *Tortuguillas (Chelys sp.)* y las *Icoteas (Trionyx?)*, las últimas viven mas en el monte que en el agua, y se mueven con mayor lijereza que sus congéneros. En el Marañon y sus grandes tributarios (Napo, Pastaza etc.) se encuentran por millares las tortugas, que se llaman Charapas (*Podocnemis*, varias especies), y que son un gran recurso para los habitantes de aquellas regiones, ya por su sabrosa carne, ya por el aceite que se saca de sus huevos, y que se usa como manteca.

Para el órden de *los Sáurios* tenemos un magnífico representante en nuestro *Lagarto*, que vive por millares en los rios del litoral, especialmente en el sistema del rio Guayas, y alcanza el largo de 6 metros. Sabido es que la mayor parte de las especies americanas de Caimanes y Aligadores son genéricamente distintas del Cocodrilo del Africa, constituyendo el género *Alligator*. Pero de un estudio anatómico exacto, practicado en los lagartos del rio Guayas y del rio Túmbez, resultó, que ellos son verdaderos *Cocodrilos*, y se los ha llamado *Crocodilus occidentalis.**) Despues de los largartos siguen en tamaño las *Iguanas*, de 3 á 5 piés de largo. La *Iguana tuberculata* es muy comun á las orillas de los rios litorales, y su carne es tan sabrosa, que el montuvio la llama chistosamente «gallina del monte». No es raro encontrar en el bosque el *Basilisco (Anolis sp.)* de un color verde muy hermoso y del porte de una pequeña iguana. La gente tiene miedo de este animal, así como de algunos otros de esta familia, porque los supone venenosos, pero sin razon; pues ni el Basilisco lo es, ni las largartijas y los camaleones del monte, ni la *Salamanquesa* de las casas, ni mucho ménos

*) En el Orinoco vive el *Crocodilus acutus*, y en Méjico el *Crocodilus rhombifer*.

las graciosas lagartijas negras con puntos azules y amarillos *(Ameiva vulgaris)*, que tambien andan en las viviendas humanas. La Salamanquesa *(Platydactylus sp.)* trasuda un humor fuerte de las glándulas de sus dedos, que le ayuda á andar en las paredes; por lo demas es un animalito inofensivo y hasta útil, porque devora una multitud de insectos nocivos. *No se conoce ningun reptil con patas y párpados, que sea venenoso* (las culebras carecen de los miembros nombrados).

El órden de *los Ofidios* ó de *las Serpientes* es desgradiadamente en el Ecuador muy numeroso, y constituye para las regiones calientes una de las plagas mas grandes. La familia de las *Boas*, que comprende los magnates de las culebras, no es venenosa. Á ella pertenecen en las regiones amazónicas la *Boa constrictor* y la *Boa murina ó scytale;* aquella vive en la tierra y mide 5 metros, esta, llamada Anaconda y Mama-yacu, se halla comunmente en el agua y llega hasta 7 metros de largo. Muchas fábulas se cuentan de las Boas, y sobre todo de la acuática; la primera nunca acomete al hombre, y la segunda rarísima vez, ambas le huyen, como generalmente todas las culebras, cuando no se las irrita. Al lado occidental tenemos otras especies de Boas, algo menores, como la *Sobrecama* y la *Tigre.**) — Del todo inofensiva es la familia de las *Colubrinas (Coluber sp.)*, á que pertenecen las «caseras» y las «bobas», que hay tambien en la sierra, así como algunas *Corales (Erythrolampus)*. Con las últimas hay que andar con cuidado, porque por sus colores hermosos (anillos negros y colorados) difícilmente se distinguen de las *Corales venenosas (Elaps sp.)*, que son miembros de otra familia. De un lindo color verde es la que llaman *Papagayo (Dryophis sp.)* y que anda mucho por los árboles; pero tambien es venenosa, como todas las siguientes, la *Estrella*, la *Cascabel*, la *Équis*. Todavia no se ha estudiado bien las viboras del Ecuador, pero me parece, que con el nombre de Équis se comprende varias especies grandes y pequeñas y todas muy venenosas. Algunas, como la Équis «de rabo de hueso» y la Cascabel son *Crotalus*, otras pertenecen á los géneros *Lachesis* y *Trigonocephalus*. — Una culebra venenosa, la *Pelamys bicolor*, vive en el mar, y se halla con alguna frecuencia en la costa de Santa Elena.

Concluye la clase de anfibios con el órden de *los Batraquios*, á saber, de las ranas y sapos, de que poco tenemos que decir, si no querimos entrar en su descripcion particular. Para la geografía zoológica tienen algun interes, por ser los anfibios, que suben á la region andina, pues el grito nocturno de los sapos nos persigue desde las calles inundadas de Guayaquil

*) Algunos dan el nombre de Tigre tambien á una especie grande de Équis *(Lachesis)*, y ella es naturalmente muy venenosa.

hasta los páramos del Chimborazo, por supuesto con variaciones, porque los sapos serranos son distintos de los costeños. Una pequeña rana, que vive cerca de Totorillas en mas de 4100 metros de altura, y que Mr. Boulenger ha llamado *Hylodes Whymperi*, es probablemente el anfibio, que alcanza la mayor altura en el Ecuador y talvez en todo el continente sudamericano.

IV. Peces.

En esta clase la diferencia entre la sierra y el litoral es aun mas notable que en los anfibios; pues, en la region interandina ó subandina vive una sola especie pequeña, la *Preñadilla (Pimelodus cyclopum)*, y á la andina, á mas de 3000 metros, no sube ninguna, miéntras que en las regiones calientes las especies de peces son numerosísimas. — No puedo fijar exactamente el límite, hasta donde suben algunos pescaditos de la zona inferior por los rios en los valles subandinos, pero creo que ninguno pasa el de 2000 metros. De ahí hasta 3000 metros vive solamente la Preñadilla, que es propia á la sierra, y por mas variada que sea en tamaño y figura, constituye una sola especie, como Putnam y Day lo han demostrado.*) Jamas se ha comprobado, que la Preñadilla viva tambien en aguas subterráneas, ni que carezca de la vista. No volveremos aquí al mito geológico, que le valió su nombre de Pimelodus *Cyclopum* (véase pág. 349).

En las provincias litorales el pescado forma uno de los alimentos principales y mejores de la problacion. Hay pejes que viven solo en el mar ó en los esteros de agua salada, otros que se encuentran solo en agua dulce, y otros que prefieren el agua salobre ó viven indistintamente en la salada y en la dulce. En el último caso, en que se hallan, por ejemplo, la *Corbina*, el *Robalo*, la *Liza*, los individuos que se pescan en agua marina, son mucho mas sabrosos que los del agua dulce. Es muy notable, que algunos de los pejes grandes del mar, como el *Tiburon* y el *Pez-espada*, suben en los rios hasta las montañas. De la última especie se cojieron en Daule y en Bodegas algunos, cuyas espadas, ó mejor dicho sierras, midieron mas de un metro de largo; yo mismo encontré uno mediano en el rio Peripa, 20 leguas arriba de Balzar. Sabido es, cuanto abunda la cria del Tiburon en el rio Guayas, donde se llama *Cazon de leche* y se come. Ademas de los nombrados se venden en la plaza de Guayaquil los siguientes: *Ciego*, *Barbudo*, *Bagre*, *Dama*, *Vieja*, *Bocachico*, *Lenguado*, *Sábalo* y otros mas raros, no hablando de las muchas clases que se cojen afuera en la costa del mar y en las islas de Galápagos, que son riquísimas en pescado exquisito. Hasta

*) E. Whymper, Trav. am. the great Andes of the Equator, pág. 251—55; y el Apéndice suplementario de la misma obra, pág. 137.

ahora no se ha hecho un estudio científico de los peces del Ecuador occidental; el zoólogo que algun dia lo emprenda, tendrá una cosecha abundante y encontrará probablemente muchas especies nuevas. — Mas rica en peces es todavía la region del Oriente, donde el Marañon comunica su abundancia á los tributarios grandes. Segun Agassiz el Amazonas alberga mas especies de peces, que ningun otro rio del mundo.

V. Animales Evertebrados.

Cuanto mas bajamos en la escala zoológica, tanto mas numerosas son las clases y los órdenes, y si quisiéramos entrar en la revista de todas las familias, esto seria para no acabar nunca.

1°. **La clase de los insectos** por si sola es tan grande, que su descripcion llenaria un tomo grueso. El Ecuador reune de todos los órdenes los representantes mas grandes y brillantes, pero al mismo tiempo los mas nocivos y venenosos. De ellos vale lo que hemos advertido respecto á los pájaros y reptiles: cuanto mas caliente es la region, tanto mas grandes, frecuentes y hermosos son los insectos; en las zonas altas y frias llevan vestidos mas modestos y se acercan á sus parientes de los paises extratropicales. Muy pocas especies viven en todas las zonas, y la mayor parte tienen una extension vertical muy limitada, como ciertas plantas, de manera que el observador puede formarse con tales especies localizadas una escala hipsométrica bastante exacta, sobre todo si agrega algunas plantas caracteristicas, que se hallan siempre juntas con ellas. Una determinada distribucion geográfica se manifiesta en todos los órdenes de insectos, pero en ninguno es mas fácil de observar que en él de los *Lepidopteros* diurnos *(Mariposas)*. De mas de 500 especies, que poco á poco recojí en mis viajes (sin contrar las nocturnas y crepuscularias), unas dos docenas me servian como de barómetro, y me divertia adivinando de su aparicion las alturas aproximativas en que me hallaba. — En algunos años ciertas especies de mariposas se aumantan tanto que llegan á ser una verdadera plaga para la agricultura, no en su estado perfecto sino en el de larva. Así observé en Febrero de 1883 una migracion de mariposas en la costa de Manabí, cerca del Cabo Pasado. Durante mas de ocho dias pasaron nubes de mariposas desde las 7 de la mañana hasta las 5 de la tarde del Sur al Norte; de noche descansaron sobre la tierra, poniendo al mismo tiempo sus huevillos. De estos no tardaron de salir las pequeñas orugas, que en pocos dias convirtieron los potreros, especialmente los de janeiro, en pampa rasa, é invadieron hasta las plantaciones de caña de azucar. Los enjambres se compusieron solo de dos especies, de una mariposa grande blanca *(Pieris sp.)*,

que siempre es comun, y de la *Libythaea Carinenta*, que en otros años no es frecuente.

Del órden de los *Coleópteros* (Escarabajos) tambien hay algunos muy nocivos, como, por ejemplo, la *Calandra palmarum*, cuya larva grande y gruesa como un dedo, llamada gusano de las palmas, destruye los palmares de coco, comiendo la médula tierna debajo de los cogollos. Otros llaman la atencion por lo gigantesco ó estraño de sus formas, como el *Dynastes Hercules*, con sus formidables tenazas, cuyo cuerpo mide 5 pulgadas; otros por lo brillante de sus alas, de que los salvajes hacen adornos primorosos, p. ej. *Buprestis gigantea;* otros por la suave luz fosforecente que despiden de noche, como los *Cucuyes* y las *Candelillas*. Se conocen en el mundo mas de 90,000 especies de Coleópteros, y de ellos existen en el Ecuador á lo ménos 8000.

El órden de *los Hymenópteros* se distingue mas bien por el gran número de individuos que por el de especies. Al lado de algunas muy molestosas, como son las *Avispas*, *Moquiñañas*, *Cubos*, *Abejones* etc. tenemos tambien algunas útiles, es decir, varias especies de *Abejas silvestres*, que dan buena cera y buena miel. Se puede criarlas cerca de las casas en colmenas, como las abejas domésticas de Europa. Son algo mas pequeñas que estas, y llevan la ventaja de que pican rara vez y no tan duro. Al mismo órden pertenecen *las Hormigas*. Poco numerosas en la sierra, llegan á ser una plaga grande en las regiones calientes, desde las especies pequeñas (locas) que invaden las casas, hasta las grandes (cargaderas) que devastan los jardines y los campos. Sinembargo, haciéndoles justicia debemos decir, que estos ejércitos de hormigas limpian las casas y destruyen una multitud de animales nocivos mucho mas grandes que ellas mismas, y si conociéramos bien su vida y sus costumbres, talvez resultaria ser mayor la utilidad que el daño que ocasionan.

Los Dípteros constituyen el órden mas odioso de los insectos, á lo ménos segun nuestro corto entendimiento; pues aquí se reunen cuantos bichos nos quitan el sueño y la tranquilidad: *Tábanos*, *Moscas*, *Zancudos*, *Jejenes*, *Mantablancas*, *Mosquitos* de toda clase, y por añadidura *Pulgas* y *Niguas*. La plaga de los mosquitos se considera comunmente, no sin razon, por los viajeros y los indígenas como una de las plagas mas grandes y mas insoportables de las regiones tropicales. Sinembargo se debe decir, que el Ecuador bajo este punto de vista no pertenece á los paises peores del mundo. La mayor parte de los mosquitos molestosos ya desaparecen á la altura de 300 ó 400 metros, en la region subtropical son muy raros, y en la interandina faltan completamente. En las costas frescas de Stª. Elena y de Manabí escasean igualmente, de manera que la plaga queda reducida casi á la

region baja y húmeda. Los manglares, las tembladeras y las montañas en la estacion de las lluvias, son los sitios mas expuestos y verdaderamente temibles. Aquí no sirve otra cosa sino paciencia y resignacion de dia, y un buen mosquitero de noche.

El pequeño órden de *los Neurópteros* contiene animalitos innócuos y hasta útiles, como las graciosas *Libélulas* (vulgarmente Chapuletas), que cazan mosquitos. Solo los *Termitos* ó *Comejenes (Termes* sp.) son fatales. En tamaño y forma parecen á las hormigas y viven tambien sociales como estas. Á la entrada del invierno dejan los insectos recien desarrollados sus escondrijos, y por las tardes y noches cruzan por millardes la atmósfera formando enjambres densos y molestando á la gente en las casas. Despues de pocas horas de fandango botan sus alas, y huyendo en adelante de la luz, se esconden entre los muebles, libros, ropa etc. y comienzan luego su oficio funesto de corroer y destruir todo cuanto encuentran, desde la madera mas dura hasta el papel de seda. Los Comejenes son los enemigos mortales de los bibliófilos, de los anticuarios, de los archivarios y escribanos, de los coleccionistas; ellos son la causa principal, de que en todo el litoral no existen archivos antiguos ni documentos históricos. En poco tiempo pueden destruir el mueblaje lujoso de una casa, y aun la casa entera, minando y excavando todas las maderas de tal modo, que queda finalmente un pellejo delgadísimo superficial, que cede á la presion de un dedo. — En la destruccion de la ropa el comejen tiene algunos asociados, especialmente la *Polilla*, con cuyo nombre se designa las larvas de una pequeña mariposa nocturna *(Tinea sp.)*, y tambien, sobre todo en el litoral, otro animalito, parecido á un pejecito muy chico, con escamitas lustrosas, que es el *Lepisma*, y ya pertenece al órden siguiente.

Los Ortópteros mas notables podemos dividir en saltadores y corredores. Á los primeros pertenecen las muchas especies de *Langostos* (Caballitos) y *Grillos*. Aquellas llegan á veces en el litoral y en algunas partes templadas de la region interandina á ser una plaga temible para la agricultura. Pero felizmente las invasiones de la langosta no se repite con tanta frecuencia, como en algunas partes del África y de la Europa meridional. — De *Cucarrachas* tenemos varias especies indígenas. La grande, que ocasiona tanta molestia en las casas, es la *Periplaneta americana*, que desempeña exactamente el mismo papel que la *P. orientalis* en las Indias orientales. Ambas especies fueron introducidas por los buques en Europa, y se aclimataron por desgracia muy bien. Á los ortópteros corredores pertenecen algunos insectos del monte con formas muy extravagantes, algunos con alas, como el *Phyllium* que parece á una hoja seca, y las especies de *Mantis* y *Empusa;* otros sin alas, *Bacteria* y *Phasma*, pareciéndose á palitos delgados

con seis patas largas. Una especie, bastante comun en el litoral, llega á 6 pulgadas de largo.

Los Hemípteros forman el último y mas asqueroso órden de los insectos. Los *Chinches* y *Piojos* no son animales simpáticos, y aunque entre los primeros hay algunas especies grandes en el monte, y de brillantes colores, siempre ofenden el olfato, miéntras que halagan la vista. Tenemos en el Ecuador, en aguas estancadas, la «*Cucarracha de agua*», *Nepa grandis*, que es el Hemiptero mas grande del mundo, y mide 4 pulgadas de largo. — En cuanto á los piojos, sus variedades y costumbres — ¡mejor no menearlo!

2°. **La clase de los Aracnoídeos** comprende, ademas de las *Arañas*, los *Alacranes*. De los últimos hay varias especies *(Scorpio* y *Buthus sp.)* grandes y pequeñas; su picadura generalmente no es mas dolorosa, ni mas peligrosa, que la de una avispa grande, y el mejor remedio es el amoniaco (álcali). Se ha observado, que los alacranes suelen ser tanto mas venenosos, cuanto mas seca es la region en que viven, por esto son mas temidos los de Puná y de la costa. — Entre las arañas hay muy pocas venenosas; solo las grandes especies de *Mygale*, que viven en el monte, son de temer, y su mordedura puede ser fatal. La *M. avicularia* tiene un cuerpo peludo de $1^1/_2$, y brazos de $2^1/_2$ pulgadas, y se dice que mata y chupa hasta pequeños pájaros. Otras especies no mucho mas pequeñas viven en huecos de la tierra en parajes secos, tambien en las provincias del interior. — Finalmente mencionaré un animalito muy molesto de esta clase, que en algunas partes del litoral se llama *Celemba* y en otras *Coloradilla (Trombidium sp.)*. Vive originalmente en las plantas del monte y pasa á los animales y á la gente, ocasionando en las pantorillas y piernas una comezon terrible, porque se introduce debajo la piel, minándola como un gusanillo. Se remedia esta plaga con frotaciones de alcohol ó de limon ó de amoniaco. Parientes mas grandes de la Celemba son las *Garrapatas (Amblyomma americanum)*, que igualmente pasan de las plantas silvestres á los animales y hombres. Una especie abunda en las islas de Galápagos (isla de Albemarle), donde atormenta esos reptiles grandes, cubriendo á veces literalmente toda su piel; y los aceiteros, que se ocupan en la caza de los galápagos, despues de cada jornada tienen que emplear una hora en quitarse las garrapatas, que han pasado á sus cuerpos.

3°. **La clase de los Crustáceos** es muy numerosa en la costa y en el agua salada, viviendo en la dulce muy pocos representantes pequeños. Aquí tenemos los sabrosos *Cangrejos*, *Jaibas* y *Camarones* de varias especies, y las grandes *Langostas del mar (Palinurus frontalis)*, que abundan especialmente en las islas de Galápagos. La playa del mar es el sitio, donde se

puede estudiar la gran variedad y las costumbres curiosas de estos animales astutos.

Inmenso es el campo, que ofrece el Ecuador y su mar al zoólogo en las clases inferiores de animales, es decir, de los *Vermes*, *Moluscos*, *Radiatos*, *Polipos* y *Protozoos*. Pero ni superficialmente podemos tratarlas una por una. Solo añadiremos, que el hombre aprovecha tambien de algunos de esos mariscos inferiores, especialmente de los Moluscos. Al lado de buenos *Ostiones*, que abundan en la costa y en los manglares, se comen varias otras Bivalvas, como la *Almeja*, la *Pata de burro* y algunas mas; de los Cefalópodos se aprecia el *Pulpo* y el *Calamar (Sepia* y *Loligo sp.)*, y de los caracoles terrestres se come á veces el *Churo grande (Bulimus Populairianus)*, que vive en las montañas del litoral y de la region subtropical hasta 1800 metros de altura, y es la especie mas grande del pais. — En la costa de Manabí se encuentra la *Concha de perla*, pero su pesca hasta ahora no ha sido muy lucrativa.[48]

Animales domesticados.

La fauna indígena del Ecuador se ha modificado por la intervencion del hombre, especialmente con la introduccion de un gran número de animales domésticos, desde los tiempos de la conquista. Los indios antiguos criaron solamente las *llamas*, como animales de carga, los *cuyes* por la carne, y en pequeña escala algunas aves; ademas tenian el perro, este fiel compañero del hombre en todas las zonas de la tierra. Hoy posee el Ecuador, como toda la América del Sur, los siguientes animales introducidos de Europa: el *caballo* y el *asno*, con sus bastardos los *mulares*, el *ganado vacuno*, el *carnero*, la *cabra*, el *cerdo*, nuevas razas del *perro*, el *gato*, la *gallina*, el *pavo real*, el *pavo ordinario*, la *paloma*, el *pato* y el *ganso*. La última ave y algunas otras mas raras, se encuentran por casualidad, y mas bien como objetos de curiosidad, como tambien algunos pájaros de canto.

Todos los animales nombrados se encuentran tanto en las regiones bajas y calientes, como en las altas y frias; pero miéntras que el ganado yeguar y vacuno, así como el cerdo, parece indiferente con el clima, el carnero prefiere las alturas del interior y sufre mucho en los llanos, y la cabra prospera mejor en las costas secas del litoral.

De la ganadería ecuatoriana se debe decir casi lo mismo que de la agricultura: se halla en un estado muy primitivo, y si apesar de esto dá buenos resultados, es una señal de que este pais se presta de suyo muy bien á la cria de ganado. En la cria de caballos de silla se observa todavía algun cuidado para conservar ó mejorar las razas, pero casi ninguno en la eleccion de los toros y carneros. La lana criada en los páramos es de

calidad inferior, pero no hay duda, que con la introduccion de las razas de merinos podria adquirir mucho mas valor. Los pastos son excelentes y la leche de las vacas magnífica, pero los quesos que se hacen de ella, son con pocas excepciones de muy mediana, para no decir de mala calidad, y esto depende únicamente del modo de prepararlos. La fabricacion de queso necesita de una reforma completa; con un material tan bueno el interior deberia producir quesos iguales á los chilenos.

Una gran rémora para la mayor extension de la cria de ganado existe en la dificultad del trasporte de los animales á la costa. Por mas gordos que salgan de los potreros de Quito y Machachi, llegan estropeados y enflaquecidos á los puertos de embarque, despues de un penoso viaje de quince dias. En este punto el ferrocarril andino podrá producir efectos magníficos, y mediante él el Ecuador entrará en competencia con otros paises exportadores de ganado, pues puede producir diez veces mas de lo que necesita para el consumo interior.

PARTE V.

EL ARCHIPIÉLAGO DE GALÁPAGOS.

Los Españoles descubrieron las islas de Galápagos en el siglo XVI, pero como estaban despobladas, no hicieron mucho caso de ellas. Fueron visitadas frecuentamente por filibusteros y balleneros, y nadie pensó en colonizarlas hasta el año de 1832. El 12 de Febrero de este año el Gobierno ecuatoriano, por iniciativa del General José Villamil, tomó posesion formal de las islas, y ejerció desde entónces su jurisdiccion sobre ellas pacíficamente y sin interrupcion. — Villamil comenzó con mucho entusiasmo á colonizar la isla de San Cárlos (Charles Island), que llamó en honor del General Flores «*Isla Floreana*», y Darwin encontró al tiempo de su viaje, en Setiembre de 1835, en esta isla un pequeño pueblo con 200 ó 300 almas. Pero tiempo hace que de esta colonia ya no existen ni rastros, y su decadencia rápida se atribuye en primer lugar á la circunstancia, de que el Gobierno hizo de las islas de Galápagos un lugar de deportacion para los criminales, por lo cual la existencia de la gente honrada pronto se hizo imposible. Posteriormente las islas quedaban, como ántes, solo el objeto de especulaciones transitorias, como del negocio de la orchilla, de la pesca de lobos y ballenas etc. — Los señores José Valdizan y Manuel Cóbos, los principales comerciantes de orchilla, fundaron hácia el año 1870 dos pequeñas haciendas, el primero en Floreana y el segundo en Chatham. Aquella recayó á la nada, despues de la desastrosa muerte de su dueño en 1878, pero esta tomó mas incremento, desde que el señor Cóbos en 1879 llevó unos cien trabajadores y comenzó á entablar grandes plantíos de caña de azucar, que prospera en aquel clima admirablemente. En 1885 tambien el Congreso Nacional del Ecuador se ocupó con las islas de Galápagos, las agregó á la provincia del Guayas, y estableció autoridades con residencia fija en la isla de Chatham, de manera que la colonia ya vive bajo un régimen mas ordenado que ántes, y promete seguir el camino de prosperidad.

Se puede decir, que en el mundo cientifico fueron introducidas estas islas por Darwin, cuyas noticias de su flora, fauna y geologia llamaron en alto grado la atencion de los naturalistas. ¿Quien no lee con interes sus descripciones de aquellas islas volcánicas, en que miles de cráteres se han acumulado en un espacio relativamente pequeño, de los interesantes géneros de plantas y animales, que no se encuentran en ninguna otra parte del mundo, y de que algunos recuerdan las antiguas épocas geológicas? Varios naturalistas han visitado despues de Darwin las islas de Galápagos, á lo ménos una que otra de ellas, pero una exploracion sistemática de todas y bajo todos los puntos de vista cientificos, falta todavia. Yo he tenido la fortuna de conocerlas casi todas en dos viajes que emprendí en 1875 (Agosto—Noviembre) y en 1878 (Mayo—Julio), de manera que puedo hacer la descripcion segun mis propias observaciones.

Topografía y geología.

El Archipiélago de los Galápagos se halla á nueve grados, ó de 500 á 600 millas náuticas al Oeste de las costas ecuatorianas, y está atravesado por la linea equinoccial. La masa principal de las islas y las cinco mayores, es decir *Albemarle*, *Indefatigable*, *Narborough*, *James* y *Chatham*, se hallan entre dicha linea y el primer grado de latitud austral; solo las tres pequeñas de *Abingdon*, *Bindloe* y *Tower* caen al Norte de la linea, y dos no mucho mas grandes, *Charles* (Floreana) y *Hood*, al Sur del primer grado austral. — Comunmente se cuentan trece islas, añadiendo á las que acabo de nombrar, las de *Barrington*, *Duncan* y *Jervis*. Ademas existen numerosos islotes menores rodeando las islas grandes, y dos de ellos, llamados *Wenman* y *Culpepper*, se hallan 27 leguas al NO de Abingdon (ya no son visibles en mi mapa).

El diámetro longitudinal del Archipiélago, desde Chatham hasta Narborough, mide 53 leguas, y el latitudinal desde Floreana hasta Abingdon, 41 leguas; de manera que estas islas se hallan esparcidas sobre una área del Océano Pacífico de mas de 2000 leguas cuadradas; sinembargo, reunidas todas en un solo cuerpo formarian apénas 240 leguas cuadradas de tierra firme. Se vé, cuan exagerado era el cálculo de los que daban al archipiélago 800 leguas cuadradas de tierra. Albemarle mide 138 leguas cuadradas, Indefatigable 33, Narborough 21, James (Santiago) $18^1/_2$, Chatham 14, Floreana $4^1/_2$, y todas las demas islas é islotes juntos unas 11 leguas cuadradas.*)

Uno de los últimos Congresos Nacionales del Ecuador ha cambiado los nombres de las islas, que se encuentran en los mapas maritimos, renovando

*) Véase tambien pág. 12 y 13.

en parte los antiguos, que los españoles les habian dado. He agregado en mi mapa esta nomenclatura, pero aqui en el texto, para ser comprendido mejor, he preferido usar de los nombres (ya ingleses, ya castellanos) que mas se usan, tambien entre los ecuatorianos.

En otra ocasion*) he demostrado, que el Archipiélago de los Galápagos se halla situado en la gran corriente antártica, llamada de Perú ó de Humboldt, que abandona en el Cabo Blanco la costa y pasa al NO. Á consecuencia de esta posicion las corrientes del mar entre las islas y en su vecindad son muy fuertes y siguen constantamente la direccion de SE á NO, con pocas excepciones locales, que se explican por la configuracion de las islas y pueden considerarse como remolinos. Dichas corrientes son un gran obstáculo para la navegacion á vela, especialmente en los meses de calma (Enero hasta fines de Mayo), y para marineros ménos familiarizados con esta region. Hay ejemplos de que un buque gastó 30 ó 40 dias para cruzar de una isla á otra vecina, cuando falta el viento, miéntras que en otras ocasiones y con viento favorable hace el viaje en pocas horas. Recuerdo, que en un viaje con el Señor Valdizan gastamos en 1878 cinco dias en doblar la Punta norte de Albemarle, lo que se hace con viento favorable en una hora. Buques y lanchas á vapor son los vehículos mas á propósito, tanto para la comunicacion con la costa, cuanto para la de las islas entre si. No es necesario que los vapores sean muy grandes, porque la mar es regularmente mansa, raras son las ocasiones, en que no se pudiera cruzarla en botes abiertos.

Una consecuencia natural de la direccion de las corrientes del mar y de los vientos reinantes de SE á NO, es que todas las costas orientales de las islas son escarpadas, peñascosas, llenas de arrecifes, y casi inaccesibles para los buques, y que los puertos seguros y bahías mansas se encuentran al lado opuesto, es decir, al occidental. Esto se observa en todas las islas mayores, principalmente en Chatham, Floreana, Santiago y Albemarle. Sorprende agradablemente, cuando un buque entra del mar agitado, por ejemplo, al puerto de Post-office-Bay en Floreana, que parece una taza de leche, y es sin duda el mejor y mas hermoso puerto en todo el Archipiélago.

Estas islas ofrecen uno de los ejemplos mas hermosos de una formacion exclusivamente volcánica. No se han formado por el despedazamiento de un terreno mas extenso, ni por separacion del continente sudamericano, ni por levantamiento del fondo marino, sino simplemente por acumulacion sucesiva

*) Véase pág. 18, y el Supl. No. 6.

de materiales eruptivos, ó sea por erupciones volcánicas, que al principio eran submarinas y mas tarde se efectuaron encima del nivel del mar.[49] En ninguna parte se descubre un vestigio de terrenos fundamentales levantados, ni argumentos para suponer grandes hundimientos ó levantamientos. Casi todas las islas manifiestan hasta la evidencia, que se agrandaron desde un punto central, comunmente un cráter principal, por derramamiento de lava, extendiendo su periferia hácia todos los lados á la vez, ó en un sentido con preferencia, y creciendo al mismo tiempo en altura. Poco á poco se formaron muchos cráteres laterales y secundarios al lado del central y principal. Este procedimiento se manifiesta con mucha claridad en la isla de Indefatigable (Chaves) y todavia mejor en la de Narborough, cuyo enorme cráter central aun no está apagado del todo. En otros casos dos islas, formadas del modo explicado, se reunieron en una por confluencia de sus costas, la cual recibió de esta manera una figura oblonga. Esto sucedió con seguridad en las islas de Albemarle y Chatham, en que las mitades meridionales están separadas de las setentrionales por istmos bajos. Á su vez la mitad norte de Albemarle se formó de tres islas, cada una con un enorme cráter central. En el mapa se puede distinguir muy bien estas condiciones orográficas tan singulares de las islas, que están intimamente relacionadas con su origen volcánico.

Geológicamente hablando, las islas de Galápagos son de una formacion bastante moderna, y su edad seguramente no recula mas allá de la época terciaria, siendo muchas partes todavia mas modernas y pertenecientes á la formacion geológica actual. Darwin no exagera diciendo, que hay mas de 2000 cráteres volcánicos en las islas, pero casi todas se hallan extinguidos. Solo en la parte occidental del Archipiélago, en Albemarle y Narborough se manifestaba en tiempos históricos de vez en cuando la actividad volcánica por erupciones. Los cráteres centrales se elevan hasta la altura de 1400 metros, miéntras que los laterales y secundarios á veces alcanzan solo la de 30 ó 50 metros. Algunos parajes están sembrados de estos últimos, como la piel de uno que ha tenido las viruelas, y presentan el aspecto mas singular y grotesco que la fantasia puede imaginar: centenares de frágua ciclópicas edificadas de enormes trozos de la lava mas áspera y negra; entre las rocas quemadas tal cual tronco corpulento de un espino ó de una tuna; por aqui un mónstruo de galápago, que mueve sus miembros deformes con un flema admirable, por allá un grupo de las feas y extrañas iguanas marinas, que se asolean. Todo en esta naturaleza es extravagante y raro, pero las partes inorgánicas y orgánicas del cuadro están en perfecta armonia entre sí, y á veces recuerdan vivamente los paisajes antediluvianos, cuales los geólogos suelen pintar en sus descripciones de los fósiles.

La formacion volcánica del Archipiélago no está en ninguna relacion con la mucho mas grandiosa, que bajo la misma latitud, pero doce grados mas al Este, forma los Andes de Quito. Las dos se distinguen completamente por sus caracteres petrográficos: la última consta de materiales *andesíticas*, como hemos visto en su lugar, y las islas de Galápagos se componen en su totalidad de rocas *basálticas*.

Se puede distinguir una formacion mas antigua y otra mas moderna. La primera consta de tobas y areniscas volcánicas, que se llaman *Palagonitas*, y se limita á la region baja de las islas. — Hasta el lego en geologia notará, al acercarse á las islas, una diferencia en el aspecto exterior de las montañas: de en medio de los campos de lava negra, que se extienden á lo largo de las costas, se levantan cerros con la forma de herradura ó media-

Fig. 39. Un cráter semicircular de palagonita inundado de lava basáltica. Isla de Chatham, lado NO.

luna, y de colores claros, que ya de léjos dan á conocer una especie de estratificacion. Al examinarlos de cerca, resultan ser cráteres de toba volcánica ó fragmentos de ellos. Muy típicos se presentan tales cerros sobre la mitad setentrional de Chatham; ademas se encuentran al lado norte y este de la isla Floreana, donde componen la *Punta de Cormorant* y los islotes *Enderby*, *Caldwell* y *Gardner;* en varios puntos de las costas de Indefatigable y de Santiago; pero en la escala mas grande en la costa occidental de Albemarle, especialmente en la *ensenada de Tagus*, enfrente de Narborough, y en el *Cabo de Berkeley*. — No se puede dudar de que los puntos aislados de la formacion de tobas palagoníticas estén en conexion entre si debajo de la cubierta de lavas recientes, ó debajo del mar. Ella es el fundamento mas antiguo de las islas, hoy dia visible en pocos puntos y en parte destruido por la accion del mar.

Aunque en general se puede decir, que la formacion de las palagonitas

era la precursora de la formacion moderna de las lavas basálticas, no por esto su conexion es tan intima, que los antiguos cráteres de toba hubiesen servido de camino á las erupciones modernas. Al contrario, estas se han verificado en apariencia del todo independientes. Conozco solamente dos puntos, en que conos de erupcion de lava escoriácea se encuentran en los cráteres antiguos de toba; uno es la Punta de Cormorant en la isla de Floreana, y el otro se halla en una punta del Cabo de Berkeley en Albemarle. Pero en ambas localidades hay tantos filones de lava y puntos de erupcion, que seria de admirar si no hubiese caido uno que otro dentro de un cráter antiguo. Hay algunos cuyo interior está inundado por lava escoriácea, así en Chatham (véase la figura 39) y cerca de la ensenada de Tagus; pero se observa, que esta lava no salió de los cráteres, sino que

Fig. 40. La Punta de Cormorant en la isla Floreana, vista de NO.

entró en ellos por aberturas laterales, desde los campos extensos de lava que los rodean.

Por mas interesante que sea la formacion antigua de las palagonitas para el geólogo, hallándose en escala tan reducida tiene poco interes en el campo de la práctica. La inmensa mayoría del terreno del Archipiélago se compone de la formacion segunda ó moderna de *las lavas basálticas.* Verdad es, que el terreno de la zona inferior de las islas presenta un aspecto muy diferente del de la zona superior; pero la observacion exacta y algunas reflexiones sencillas nos convencen, de que toda la diferencia aparente y exterior es debida únicamente á las diferentes condiciones climatológicas en que se hallan las dos zonas verticales. En la region árida, en que la influencia destructora de la atmósfera por la falta de humedad es casi nula ó á lo ménos muy insignificante, las rocas quedan por millares de años tan frescas é intactas, como en el dia de su erupcion. De aqui esos inmensos

campos de lava negra con la superficie sumamente áspera y de naturaleza vidriosa y escoriácea, que dificulta tanto la comunicacion entre los lugares mas cercanos, hasta hacerla á veces imposible; de aquí esos centenares de pequeños cráteres de erupcion, que conservan los picos, agujas y demas formas caprichosas de sus bordes tan frescas, como si ayer hubiesen nacido, y que recuerdan los volcanes de la luna, cuyos contornos afilados suelen explicarse tambien por la falta de influjos atmosféricos sobre aquel astro. — Pero en la zona superior los mismos materiales volcánicos se descomponen rápidamente por la gran humedad que reina allá merced á las contínuas nieblas, garuas y lluvias. Los contornos irregulares y ásperos de los volcanes se redondean, los cráteres se borran y se rellenan, de la lava basáltica se forma por la descomposicion química una tierra arcillosa rojiza, la

Fig. 41. Una corriente de lava basáltica con grandes ampollas reventadas. Isla de Chatham, lado NO.

cual, mezclada con los restos podridos de la vegetacion, dá un terreno excelente para los pastos naturales y capaz del cultivo. La vegetacion misma contribuye en la region superior á la pronta descomposicion de las rocas por la influencia química y mecánica de sus raices sobre ellas. Algunas veces he seguido el camino de corrientes de lava muy largas, que de la region superior llegan á la inferior, y pude convencerme hasta la evidencia, de que únicamente la humedad produce la diferencia del suelo en las dos zonas: sobre la misma corriente de lava se podria cultivar un jardin arriba, y abajo se trepa con dificultad sobre sus frescos pedregones. Observando las islas de léjos, se vé que de los volcanes altos salen, como radios de un centro, largas y anchas fajas negras hácia las playas del mar; estas son las corrientes de lava. Todas son frescas en sus partes inferiores, pero muchas parecen perderse hácia arriba, porque allí ya están cubiertas de

vegetacion, y las que siguen con la misma frescura hasta la cumbre del volcan, son seguramente muy modernas, de manera que la humedad todavia no tenia bastante tiempo para atacar y descomponerlas. En efecto, se encuentran tales corrientes frescas especialmente en Albemarle y en Narborough, donde hay todavia volcanes activos. — Cuando en la zona inferior encontramos una lava en estado de descomposicion (que por lo demas nunca es tan perfecta como en la superior), podemos concluir que es antiguísima y de las primitivas de las islas.

En relacion directa con la formacion volcánica de las islas está *la escasez de agua dulce* en ellas. — La lava porosa y llena de grietas traga inmediatamente los precipitados atmosféricos en la zona inferior, y solo en la superior, en donde se ha transformado en una tierra arcillosa, las aguas superficiales pueden recojerse en lagunas y pantanos ó correr en riachuelos. Ninguna de las islas tiene un rio verdadero, que merezca este nombre. Un arroyo muy corto (de pocas cuadras), que he visto en Floreana cerca de la antigua hacienda, y otro en la parte superior de Chatham son insignificantes y se secan, cuando en un año escasean las lluvias. Lo mismo sucede con las pequeñas lagunas de las altiplanicies, de manera que en ciertas épocas de sequia el ganado padece mucho por la escasez de agua.

En la region baja y árida se conocen muy pocos y escasos manantiales, que tienen su origen subterráneo en la zona alta; ademas hay algunos pozos hechos en las cercanias de las orillas del mar, que subministran una agua muy salobre. — El inconveniente de la escasez de agua dulce se podria remediar haciendo albarradas espaciosas en la region alta, donde la naturaleza del terreno y su configuracion lo permiten, y aumentando los pozos en la region baja y media. Los ya conocidos se podrìa ensanchar y profundizar, otros nuevos se deberia buscar y abrir en lugares convenientes, donde segun los principios de la geologia hay esperanza de encontrarlos.

De la descripcion geológica de las islas ya se puede deducir, que en ellas no hay que buscar tesoros minerales; pues las regiones volcánicas en todo el mundo son escasas en minerales explotables. Debo contradecir expresamente á los rumores, de que existan allá depósitos de carbon de piedra y hasta metales. Mi segundo viaje tenia el objeto particular de buscar el guano de las islas, de que se hablaba tanto en aquella época (1878). En ninguna de las islas encontré guano, ni fosfatos, y no me sorprendió este resultado negativo, que habia esperado de antemano, en atencion del clima y de las fuertes lluvias de invierno. En la costa occidental de Chatham se halla una formacion pequeña y superficial de carbonato de cal (piedra caliza), que en los últimos tiempos fué objeto de explotacion; pues

el mineral quemado dá una cal regular, que se exporta á Guayaquil. — Sal marina hay mucha en las islas y se podria explotar las salinas naturales y las artificiales que se abriesen en las playas del mar, si este artículo no fuera tan abundante en nuestras costas continentales. De todos modos se podrá aprovechar de la sal de las islas en la industria de la pesquería, cuando esta tome mayor incremento, como es de desearlo.

El clima.

El clima de las islas de Galápagos es uno de los mas sanos y agradables del mundo. — No volveré en este lugar á tratar del gran influjo que ejerce la corriente antártica del mar sobre el clima de las costas de Chile y del Perú y aun de las costas meridionales del Ecuador en los cantones de Santa Elena y de Montecristi. Si esta influencia en los lugares últimamente nombrados es todavia tan notable, apesar de la preponderancia de un fuerte clima continental, ¿cuan poderosa no será en unas islas oceánicas, rodeadas de todas partes del elemento refrigerante?

Dos causas bajan la temperatura en las islas de Galápagos: la primera es general y comun á todas las islas oceánicas, es decir su posicion aislada en medio de una inmensa superficie de agua. Un clima insular siempre es mas mitigado que un clima continental bajo la misma latitud. En los paises polares el mar sube la temperatura de las islas, y en las regiones intertropicales refresca su clima. Pero en nuestro Archipiélago sobreviene la segunda causa puramente local, es decir, su posicion en medio de una gran corriente de aguas frias.

El mar de las islas tiene la temperatura de 23° C.*), y la atmósfera sobre el mar la de 21° á 23°, en término medio la de 22° C., quiere decir, un grado ménos que el agua. La misma temperatura de 22° C. es la media de las regiones bajas de las islas, hasta unos 100 metros de altura apróximativamente. Verdad es, que en tierra la variacion diaria del termómetro es mas considerable que sobre el mar, siendo los dias mas calurosos y las noches mas frias. — En la casa de Valdizan, que se hallaba en la isla Floreana á la altura de 133 metros, hice durante muchos dias una serie de observaciones termométricas, y resultó para esta localidad la temperatura media de solo 20° C. En la hacienda del mismo señor, que se hallaba mas arriba en una altiplanicie, á la altura de 277 metros, el termómetro variaba entre 18 y 19 grados. El agua del manantial al lado de la casa inferior (133 met.) tiene 18° C. de temperatura, que manifiesta su orígen de los

*) Solo al Oeste de Albemarle y cerca de Narborough encontré la temperatura de 22° C., y en la bahía de St^a. Isabel (Elizabeth Bay) medí la de 21° C.

cerros altos de la isla. — En la hacienda de la isla de Chatham que se halla á la altura de 288 metros, observé durante 10 dias una temperatura media de 19 grados; en las pampas de la misma isla, que tienen entre 300 y 400 metros de altura, reina la temperatura media de 18° C., y sobre el *cerro de San Joaquin*, que es el punto mas alto de la isla de Chatham, con la altura de 712 metros, vi bajar el termómetro, á mediodia, hasta 14° C. (fuerte viento monzon de SE, niebla densa en la copa del cerro).

Las observaciones termométricas, que hice en todas las islas y en diferentes alturas, son demasiado aisladas, para poder deducir de ellas con toda exactidud la temperatura media de los lugares respectivos, pero están acordes con las indicadas y creo que no me equivocaré mucho, atribuyendo *á la zona litoral de las islas* (de 0 á 200 m. de alt.) la temperatura media de 21 á 22° C., y *á la region montañosa* (de 200 á 1000 m. de alt.) la de 20 á 17° C. — Ciertamente, atendiendo á la posicion geográfica de estas islas debajo de la linea equinoccial, se debe decir, que su temperatura es muy baja, y ademas se observa que decrece pronto con la altura, disminuyéndose á cada 100 metros de elevacion de 1 á 2 grados, segun las circunstancias locales mas ménos rápidamente.

Despues de la temperatura, es la humedad relativa de la atmósfera, en conexion con el cambio de las estaciones seca y húmeda, la que determina el carácter de un clima en las regiones tropicales. Respecto á este punto, desde luego tenemos que distinguir en las islas de Galápagos *dos zonas* bien marcadas: *una baja y seca*, y *otra alta y húmeda*. Esta notable diferencia es la consecuencia de las condiciones físicas y climatológicas muy particulares que reinan en las islas, y por las cuales en las regiones bajas no se forman precipitados atmosféricos sino rara vez y en corta cantidad, entre tanto que abundan en las regiones altas.

La zona seca se extiende entre el nivel del mar y la altura de 220 metros, poco más ó menos, y ocupa la mayor parte del terreno del Archipiélago: solamente las islas más grandes de Albemarle, Indefatigable, James, Chatham y Floreana poseen montañas y altiplanicies, que llegan á las alturas, en que reina el clima húmedo. El invierno, ó la estacion lluviosa, cae en las islas al mismo tiempo que en nuestras costas, desde Febrero hasta principios de Junio; pero suele ser más irregular, más corto y más escaso de agua, y aun hay años, en los que falta completamente. Este es el único tiempo en que algunos aguaceros humedecen el árido terreno de la region baja, y en que la escasa vegetacion de ella puede proveer sus órganos de la humedad necesaria; pues la porosidad de las rocas volcánicas, que forman casi exclusivamente esta region, deja filtrar el agua de las lluvias en muy poco tiempo, é impide la formacion de manantiales y de

lagunas. Estas se encuentran solamente en la region alta, en que las lluvias del invierno son más copiosas y un terreno arcilloso favorece su formacion en muchos lugares. Ademas se puede decir que en esa zona alta llueve más en el verano que en el invierno, pues entónces *las garuas* son contínuas y muy fuertes. En el mes de Agosto no pasaba un dia, en Floreana, sin cuatro ó cinco garuas, y eran tan fuertes en la altiplanicie (270 metr.), que el camino á la hacienda se dañaba considerablemente y estaba lleno de lodo. Rara vez bajaban estas lluvias hasta la casa del señor Valdizan (133 metr.), eran muy pasajeras y cinco minutos despues el suelo estaba tan seco como ántes.*) Más abajo, hácia la playa del mar, no caia gota. Durante todo el tiempo de nuestro viaje, desde Agosto hasta Noviembre, las montañas de todas las islas altas estaban contínuamente envueltas en nubes y nieblas; en alto-Chatham no hemos visto el sol en 10 dias y hemos sufrido mucho por las contínuas lluvias, miéntras que en la mitad setentrional de esta isla, que pertenece á la region baja, no caia ni una gota de agua.

El viento (monzon) sopla casi siempre del Sureste, y como trae los vapores acuosos que se condensan en las montañas mas altas, este lado de las islas es el mas húmedo, y la zona húmeda suele extenderse en él hasta 40 y 70 metros mas abajo que en el opuesto.

La vegetacion.

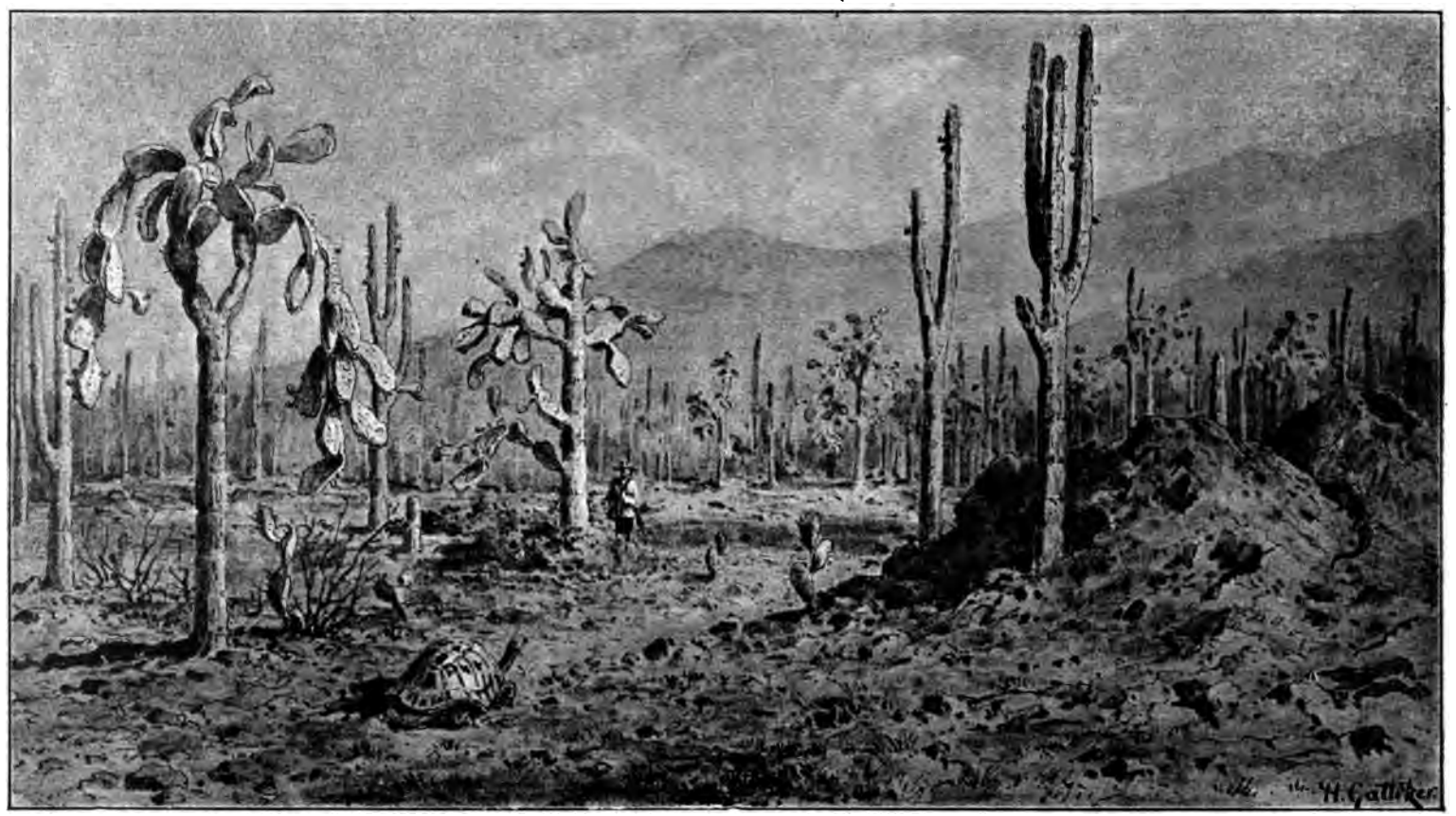
Las plantas de un pais cualquiera están en íntima relacion con su clima. Así sucede tambien en las islas de Galápagos. La vegetacion es totalmente distinta en las dos zonas verticales que hemos distinguido, y no es preciso ser botánico, para advertir desde luego esta diferencia esencial entre las plantas de la zona baja y seca y las de la region alta y húmeda; apénas se encontrará una docena de especies vegetales (indígenas), que sean comunes á ambas zonas. La diferencia hipsométrica entre ellas es tan insignificante, como hemos visto, que por ella sola, ó por la temperatura disminuida, no puede explicarse un cambio tan completo en la vegetacion; pero la falta ó la abundancia de humedad es, sí, una circunstancia sumamente poderosa. Con algunos rasgos ligeros caracterizaremos las dos zonas, sin entrar en muchas particularidades botánicas.

En la zona inferior (0—200 metr.) la vegetacion cubre el suelo imperfectamente; por todas partes se descubren las ásperas lavas de color negro, pardo ó rojizo entre los raquíticos arbustos, que reemplazan la vegetacion

*) En varias noches claras, que precedieron al plenilunio, observaba durante las garuas el fenómeno del arco-iris (lunar) con una rara perfeccion y hermosura; pero de los siete colores solamente el amarillo, verde y rosado se distinguian bien.

arbórea. Todos esos arbustos se distinguen por la escasez de su follaje, y las hojas son menudas y tienen, como tambien las ramas, un color ceniciento ó blanquizco; sus flores pequeñas no son nada vistosas. Al principio se podria creer, que los arbustos habian perdido sus hojas por la sequedad del verano, como sucede en los bosques de nuestras costas, pero no es así; inspeccionándolos bien, se observa que la mayor parte de ellos no solamente poseen hojas, sino tambien flores, y en el invierno no cambian mucho de aspecto. Esta menudencia y escasez de los órganos vegetativos pertenece á su carácter esencial y es una próvida acomodacion al clima árido, en que las plantas no pueden prodigar la sabia en grandes y suculentas hojas. Una *Lantana*, dos ó tres especies de *Croton*, otras tantas de *Euphorbia* y algunas *Syngynesias*: hé aquí los representantes principales de esta pobre flora. Entre los arbustos se levanta por aquí y por allá un *Algarrobo* ó un *Palo santo* á 20 ó 30 piés. La misma altura alcanzan los *Espinos* (Céreus) y las *Tunas* (Opuntia), que prefieren los lugares más secos y estériles, en donde ningun otro vegetal podria sustentarse, coronando muchas veces las caprichosas y erizadas márgenes de los cráteres. La vegetacion herbácea no es ménos pobre, y se reduce á algunos mechones de paja seca (Gramíneas y Cyperáceas) y una que otra yerbecita malograda. Pero hay extensos parajes (p. ej. en Albemarle de muchas leguas cuadradas) completamente desiertos, en que el suelo se presenta como pavimentado de enormes pedrones de lava, y no se descubre ninguna planta, excepto algunos Espinos aislados, que sin duda atraen la humedad de la atmósfera, pues no se comprende, cómo podrian recibirla suficientemente por sus raíces, clavadas entre las rajaduras de la lava desnuda, que durante el dia en los soles se calienta como un horno. Los suculentos troncos y ramas de los citados Espinos son verdaderos depósitos de agua en estos desiertos; sus hermosas frutas coloradas son muy agradables, miéntras que las de las Tunas son insípidas; pero mas que una vez apagué la sed con el jugo de sus hojas tiernas. — *La Orchilla* (un líquen del género *Roccella),* que en estas islas por muchos años formaba el artículo de exportacion mas interesante, se encuentra exclusivamente en la region inferior de que hablamos, hasta á 100 metros de altura. Este vegetal crece con preferencia en las rocas y en los arbustos, que están expuestos á los vientos marinos, y se puede decir, que vive del aliento del océano.

En la altura de 200 metros la vegetacion conserva todavía el carácter general que acabamos de describir, haciéndose solamente algo mas robusta y espesa; los Espinos y las Tunas desaparecen poco á poco, y algunas otras plantas ocupan su lugar; los árboles del Algarrobo y del Palo santo son mas altos, y de sus ramos cuelgan las largas barbas de la *Usnea* (una



Segun un dibujo de T. Wolf.

UN PAISAJE EN LAS ISLAS DE GALÁPAGOS. (I. INDEFATIGABLE.)

especie de líquen), indicando un grado más alto de humedad atmosférica. Esta Usnea se distingue por su frecuencia y su color blanco á grandes distancias, y caracteriza muy bien la angosta *zona de transicion* entre la seca y húmeda, que podemos poner entre 200 y 240 metros de altura. Encima de ella se cambia de repente y como por encanto todo el aspecto de la vegetacion.

En la region superior el suelo húmedo está cubierto de un césped siempre verde de gramas y otras yerbas, los bosques ofrecen bastante variedad de árboles y arbustos, igualmente de un hermoso y eterno verdor. Los árboles no son muy altos ni corpulentos, pero si coposos; á los mas frecuentes y mas interesantes pertenece una *Guayabita* (Psidium), cuyas frutas, del tamaño de una cereza, son comestibles aunque algo ágrias; dos especies de «*Lechoso*» (Syngynesias) de una talla muy esbelta y lozana, de cuyos troncos destila una resina ó un bálsamo muy recomendado en las cortaduras y otras heridas; ademas un árbol muy interesante de la familia de las Sanguisorbáceas, que recuerda las *Polylepis* de la region andina del Continente. No enumerarémos más especies, y dirémos solamente, que cualquiera que conozca la flora ecuatoriana, advertirá la gran analogía que presenta esta vegetacion con la de los bosques en los páramos, analogía que resalta todavía más á los ojos al contemplar los musgos y líquenes que cubren los troncos y ramos de los árboles, y los helechos. De estos últimos he recogido seis especies, que se encuentran tambien en las faldas del Pichincha. El botánico se podría creer más bien en la altura de 3000 que en la de 300 metros. Tambien las pampas extensas, cubiertas de paja gruesa, que en las islas se encuentran de 600 á 700 metros de elevacion, recuerdan bajo muchos respectos los pajonales y páramos de los Andes.

No se oculta al observador atento, que la flora de las islas de Galápagos lleva en general el *tipo americano*, tanto respecto á la afinidad botánica de los géneros y de las especies, cuanto en su hábito exterior. Las particularidades que la distinguen á primera vista de la flora del Continente, consisten en la pequeñez de los órganos foliáceos, en la falta de hermosas flores, en la escasez de epífitas y parásitas, y en la ausencia de las lianas y enredaderas. La hermosura de los bosques sudamericanos consiste en gran parte en el primeroso y gigantesco follaje de las Monocotyledóneas, por ejemplo, de las Palmas, Musáceas, Zingiberáceas, Aroideas etc.; todas estas familias faltan. Relativamente al punto segundo puedo asegurar, que en todo el Archipiélago no he encontrado ninguna flor, que por su hermosura ó forma particular llamara la atencion. Las epífitas, adorno especial de nuestros bosques, están representadas por dos Bromeliáceas y dos Orquideas insignificantes. — Cierto es, que aun los páramos del Continente

presentan mayor número de formas «tropicales», que esas islas, y que la primera impresion que se recibe á la llegada y contemplándolas desde alguna distancia, es la de un pais extra-tropical, para no decir ártico. Y esta particularidad no se explica suficientemente por el clima solo, sobre todo, si añadimos, que la mayor parte de las plantas fanerógamas son *endémicas* ó propias de este Archipiélago, es decir, que no se encuentran en ningun otro pais del mundo. Estamos todavía léjos de conocer todas las plantas de las islas de Galápagos. Mis colecciones bastante completas, contenian mas de 400 especies. Anteriormente se han ocupado con esta flora J. Hooker y Anderson; este último cuenta en las 5 islas mayores 374 plantas vasculares, y de ellas mas de la mitad, es decir, 190 son *endémicas* ó propias al Archipiélago. Las no endémicas son inmigradas del Continente, pues se encuentran todas tambien en las costas ecuatorianas y colombianas entre Guayaquil y Panamá. Lo curioso es, que cada isla tiene sus especies endémicas propias, que no pasan á las otras, por mas cercanas que se hallen. Es el mismo fenómeno que se observa en algunas clases de animales.

En donde quiera que el suelo no es demasiado pedregoso, y que no le falta la humedad necesaria, es muy feraz y se presta al cultivo de los productos mas variados. Es lástima, que estas condiciones favorables se hallan en regiones tan reducidas, y que la árida zona inferior carece completamente de ellas. Propiamente solo la zona mas arriba de 250 metros se presta á la horticultura y agricultura, y toda la inferior se debe calificar como incultivable.

Hoy dia se cultiva solamente una parte del alto Chatham, en que existe la hacienda del señor M. Cóbos, á 288 metros de elevacion. En tiempo de mis viajes floreció tambien la pequeña hacienda del señor J. Valdizan en la isla Floreana, á la altura de 277 metros, que he visitado varias veces y que proveyó en aquella época el campamento de los orchilleros. Algunas cuadras de tierra se hallaban cercadas con cercas vivas y espesas de limones, para defenderlas contra el ganado cimarron de la isla, y caminos limpios las dividian en cuarteles regulares, como un jardin. Me sorprendió la gran fertilidad de este terreno y la facilidad, con que se habian aclimatado los vegetales de las zonas templadas al lado de los de la zona cálida. Con muchas plantas se experimentaba entónces en pequeña escala, otras ya se cultivaban en grande. Al lado de la caña de azucar mas hermosa, al lado de la yuca y del camote, producia la papa sus tubérculos tan grandes y harinosos como en la sierra; entre matas de algodon y añil se ostentaban grandes cabezas de lechuga y col; rábanos, zanahorias, betarragas, alcachofas crecian en la sombra de los plátanos y guineos africanos; la vid se enredaba en las ramas del aguacate; magníficos naranjos y limones

estaban cargados de doradas frutas; en ninguna parte del mundo he visto higueras mas hermosas; ya se levantaban tambien algunas palmas recien introducidas. En una palabra, de cada planta cultivada se podia decir, que se hallaba en su propio suelo y clima. ¡Ah, si las islas en toda su extension fuesen tan favorecidas por la naturaleza, como en este punto privilegiado, en que se hallaba la hacienda, podrian transformarse en un verdadero paraiso terrenal! Pero, por desgracia el terreno cultivable del Archipiélago es reducido. Despues de la desgraciada muerte de mi amigo Valdizan*), la hacienda y toda la isla fué abandonada. — En Chatham la gente se dedicaba al tiempo de mi viaje con preferencia con la cria de ganado; pero las condiciones en que se halla el terreno de la hacienda, son análogas á las de Floreana, y creo que será igualmente feraz. Hoy dia el propietario de la hacienda se dedica especialmente al cultivo de la caña de azucar en gran escala, para la cual el terreno y el clima parecen ser inmejorables.

Los animales.

La fauna indígena de las islas de Galápagos es tan pobre, ó talvez mas pobre que la flora, y esto se explica por la íntima correlacion en que se hallan los dos reinos, el vegetal y el animal. Creo que á esta circunstancia debemos atribuir, que las plantas y los animales recien introducidos se aclimatan y se propagan con tanta facilidad, porque no tienen que luchar por su existencia y casi no encuentran enemigos. Parece que la naturaleza en estas islas relativamente nuevas todavia no haya ocupado todos los lugares con especies endémicas, y estos lugares desocupados llenan los géneros importados, sin que sea necesario que los endémicos les cedan. Si comparamos las antiguas relaciones de viajes, y aun la de Darwin, con el *status quo* actual, encontramos que ciertos animales se han hecho mas raros, ó que han desaparecido en algunas islas, por ejemplo, los grandes galápagos, que al Archipiélago dieron el nombre. Pero tales cambios hay que atribuir á la directa influencia destructora del hombre.

Cuando llamé la fauna de las islas «pobre», me referia tan solo á los animales terrestres, pues la fauna del mar es riquísima como en pocos regiones del mundo. Jamas he visto tanta abundancia de *pejes* de distintas clases, y algunos muy delicados, de *langostas* y de *toda clase de mariscos*. Abundan las gigantescas *tortugas* del mar *(Chelonia Mydas)*, y la pesca de la *ballena* es tan ventajosa y mas fácil que en los mares árticos, por lo cual nunca faltan buques balleneros en la cercanía de las islas. De otra

*) Fué asesinado alevosamente en Julio de 1878 por sus propios peones, tres dias despues de mi salida de Floreana.

pesca abundante son objetos los lobos marinos, de los cuales hay dos especies: una, *Otaria jubata*, alcanza el tamaño de un toro y es muy frecuente en todas las islas é islotes; la otra, *Otaria falklandica* (ó *Arctocephalus australis*, que es lo mismo), es mas pequeña, llegando solo al tamaño de 5 ó 6 pies, pero su piel es mas fina y mas apreciada. Esta última se halla especialmente en la mitad norte del Archipiélago, no encontrándose en las islas australes sino por una gran casualidad. — *La pesca de perlas* hasta ahora no ha dado resultados satisfactorios, sea que las conchas de perla, de las que he visto algunas muy hermosas, son demasiado raras, sea que no se ha dado tadavia con el buen método de pescarlas.

Volvamos del mar á la tierra. No habrá una region del mundo de igual extension como el Archipiélago, que sea tan pobre en *mamíferos indígenas*. Hasta ahora no se conoce sino uno solo, un pequeño roedor del tamaño de una rata *(Oryzomys galapagoensis)*. Esta única especie indígena es á la vez endémica, es decir, limitada á las islas; por lo demas hoy dia ya es sumamente rara. — Ratas y ratones se han propagado demasiado, desde que el hombre visita las islas, pero son importados por los buques.

Las aves de las islas son muy numerosas, tanto en géneros y especies, cuanto en indivíduos. Las acuáticas y las que viven á las orillas del mar de mariscos, son con pocas excepciones las mismas que en las costas del continente y ofrecen poco interes. En algunas isletas bajas sus nidos cubren literalmente el suelo y los excrementos de los millones formarian sin duda considerables depósitos de guano, si en las islas no lloviera por muchos años. Pero las lluvias anuales del invierno hacen inútiles los esfuerzos y buenas intenciones de estos pájaros. En la isla mas austral, en Hood, se encuentra el magnate de las aves acuáticas, el *Albatros* ó «*Pájaro carnero*» *(Diomedea chlororhynchus)*, que habita el Cabo de Hornos y viene hasta nuestras regiones tropicales siguiendo la corriente antártica. De la abundancia de esta ave en Hood podremos formarnos una idea, si digo, que en una ocasion un campamento de 60 orchilleros, escasos de víveres, se mantenian durante algunas semanas casi exclusivamente de los huevos del Albatros, aunque cada hembra no pono mas que uno por año. — Otro huésped de las regiones australes y frias en las islas de nuestro Archipiélago, es el curioso «Pájaro niño» ó Pingüin *(Aptenodytes sp.)*, que tiene alas sin plumas y las usa como los peces las aletas.

De un alto interes zoológico son *los pájaros terrestres*, porque ellos son en su mayor parte endémicos, y se repite aquí el fenómeno observado en las plantas, de que cada isla mayor tiene sus especies propias y exclusivas. No hay pájaros de colores brillantes y vivos, todos llevan un hábito modesto y no pueden ocultar su analogía con los de las costas del continente, de

los cuales probablemente derivan por una transformacion y acomodacion sucesiva. La coleccion de Darwin contenia 26 especies de aves terrestres; dice: «con excepcion de una, todas eran nuevas y desconocidas, habitan exclusivamente estas islas y ninguna otra parte del mundo». Mi propia coleccion contenia mas de 30 especies (ademas unas 20 de acuáticas y zancudas) y estoy seguro de que todavia no estaba completa. — Aquí debo mencionar un fenómeno, que llama la atencion de cuantos visitan las islas de los Galápagos. Todos los pájaros terrestres son sumamente mansos y no temen al hombre, su peor enemigo. El colector casi no necesita de la escopeta y puede cojerlos con una varita y á veces con la mano (muchos he cojido con una red como las mariposas). Por lo demas se observa, que los pájaros de las islas de Floreana y de Chatham, las mas frecuentadas por el hombre, ya son mas ariscos, que los de las islas poco visitadas, como Albemarle. En esta última maté varios halcones grandes con un baston, miéntras se acercaron á robarme los pájaros chicos que habia colocado á mi lado para prepararlos. Un Cucube *(Mimus)* se sentó sobre mi sombrero y sobre mis hombros. De las tórtolas no es difícil de procurarse en poco tiempo un almuerzo mediante un bastoncito. Las aves acuáticas y litorales, que no son endémicas, son tan ariscas y difíciles de cojer, como las de las costas del continente. Parece que las aves se acostumbran con dificultad y muy despacio á temer y á huir al hombre por instinto; pero una vez adquirido este instinto, queda hereditario y lo conservan por muchas generaciones. Las aves terrestres de las islas son perseguidas con frecuencia ya por algunos siglos, y sinembargo tadavia no han ganado mucho en prudencia, miéntras que al reves las acuáticas son todavia tan cautelosas como sus antepasados emigrados del continente, aunque de la generacion actual la mayor parte nunca ha visto la tierre firme y en muchas islas nunca á un hombre. En el Archipiélago se puede deducir casi con seguridad, si un pájaro es endémico ó no, segun se manifiesta manso ó arisco.

La clase mas interesante de animales, que viven en estas islas, son *los reptiles*, y para no repetirlo cada vez, diré que *todos son endémicos;* las tortugas terrestres, llamados galápagos, las iguanas, las lagartijas, las culebras, todas son propias al Archipiélago. Justo es, que comenzamos con aquel animal, que á las islas dió su nombre, con el Galápago *(Testudo elephantopus).* Al tiempo del descubrimiento de las islas se halló en abundancia en todas ellas, pero hoy dia escasea mucho en algunas y en otras ha desaparecido completamente, como, por ejemplo, en Floreana. El hombre lo persigue por el excelente aceite que se saca de la grasa, así como por la carne y los huevos que proporcionan un alimento agradable y sano. En Albemarle he vivido tres semanas casi exclusivamente de la carne

de galápago, preparada de distintas maneras, y de panquecas hechas de sus huevos, sin fastidiarme de esta comida. — En las islas pequeñas y bajas los galápagos viven con preferencia de los tallos y ramas de las tunas y espinos, pero en las islas grandes, que poseen la region alta y húmeda, prefieren esta y pacen en las altiplanicies y pampas gramosas, á veces reunidos en manadas grandes, como el ganado. Tales manadas encontré en las altas regiones de la parte austral de Albemarle, que es la isla mas rica en galápagos y la mas visitada por los «aceiteros». Las pampas están cruzadas en toda direccion por caminos anchos, hechos por estos animales y tan trillados que parecen caminos de herradura abiertos por el hombre. Cuando se sigue los caminos principales, á cada rato se encuentra un individuo que vá ó viene, y con seguridad la senda conduce á un bebedero, una lagunita ó un pequeño manantial. Como los bebederos son muy raros, sucede que los caminos reales convergen á ellos desde grandes distancias en contorno. El bebedero está comumente sitiado por 15 ó 20 galápagos. Este animal bebe solamente cada 3 ó 4 meses, pero entónces con exceso, metiendo toda la cabeza en el agua y sorbiéndola con las narices. Un viaje al bebedero desde las pampas superiores cuesta al galápago tres ó cuatro semanas; he observado algunos, que durante un dia no hicieron mas que 60 metros de camino. No pueden huir ni defenderse; cuando un hombre se acerca, se retiran bajo sus conchas, quedando inmobles aun al herirlos y matarlos. Los individuos, que en los buques llegan á Guayaquil, son pequeños, pesando de algunas arrobas á dos quintales lo mas. Pero en las montañas altas y retiradas se encuentran galápagos enormes y añejos (se dice que viven mas de cien años), que pesan hasta seis quintales, cuyo trasporte en esas islas sin caminos y á largas distancias seria sumamente difícil y hasta imposible. — Los galápagos de las islas del Norte, sobre todo de Abingdon y Bindloe, son algo distintos de los del Sur, y puede ser que sean varias especies zoológicas.*) — Con la colonizacion del Archipiélago estos animales indefensos tendrian que desaparecer rápidamente, á no ser que se tomen medidas para su conservacion y explotacion racional, prohibiendo, por ejemplo, matar los individuos jóvenes que no hayan llegado á cierto tamaño.

Ademas de muchas *largartijas* pequeñas *(Tropidurus sp.)*, viven en las islas dos grandes especies de *iguanas*. Se les dá este nombre por la semejanza exterior que presentan con las iguanas del continente, pero por sus caracteres zoológicos se distinguen esencialmente de ellas, formando el nuevo género *Amblyrhynchus*. La que vive en el mar, es la mas interesante, por-

*) Los trabajos del señor Dr. G. Baur, que el año pasado (de 1891) colectó con mucho cuidado los galápagos de las diferentes islas, para estudiarlos, aclarará este punto.

que en la creacion actual del mundo es el único representante de los sáurios marinos, es como el último resto de aquellos gigantescos sáurios, que en las épocas primitivas de nuestro planeta desempeñaron un papel tan importante. *La iguana del mar, Amblyrhynchus cristatus*, es un animal de aspecto feo y repugnante, que recuerda mas bien la salamandra que la largartija. Las mas grandes que he visto, tenian 4 pies de largo; su color es por arriba pardo-negruzco, y por debajo entre rojizo y amarillento. Viven en las costas de todas las islas, donde prefieren los escollos mas ásperos. Su alimento son algas marinas que pacen en el fondo del mar, pero con frecuencia salen á fuera y se asolean con los miembros tendidos sobre las rocas de la lava. Su carne no se come y el hombre las aborrece, no utilizando nada de ellas, lo que no sucede con la *iguana terrestre* cuya carne y huevos son tan delicados y apetecidos como los del galápago. — Esta segunda especie *(Amblyrhynchus subcristatus)* es tambien muy fea, su color es mas claro y su tamaño mas pequeño que el de la iguana marina. Nunca vá al agua, y vive en la region árida en cuevas, que busca entre los pedrones ásperos de las lavas, ó que excava con sus uñas en donde el suelo es mas blando. Se nutre de las hojas de varios arbustos. Ademas de su carne se utiliza el aceite sacado de la grasa, y este se recomienda como un remedio muy eficaz contra las almorranas.

He colectado cuatro especies de *culebras* en cuatro islas distintas y parece que cada isla mayor tiene su especie propia; pero *ninguna de ellas es venenosa.* — El órden de los batraquios (ranas y sapos) falta completamente en nuestro Archipiélago.

La clase de *los insectos* se halla muy mal representada, y en esta seccion la fauna es sumamente pobre. Apesar de buscar y colectar con mucho afan, no pude reunir mas que 4 especies de mariposas diurnas, y unos 16 de coleópteros (escarabajos), que todos son pequeños y nada vistosos. La misma pobreza se observa en los *dípteros, hemípteros* é *himenópteros.* No falta la plaga de las cucarrachas, grillos y otros bichos, pero estos son importados por los buques, como tambien algunas arañas, aunque de las últimas se encuentran varias especies indígenas. Zancudos y mosquitos hay muy pocos, pero en su lugar se multiplica en ciertas épocas una especie de mosca grande con tanta abundancia, que llega á ser una plaga sumamente fastidiosa. La observé especialmente donde se mata muchos galápagos ó reses cimarronas, cuya carne queda abandonada á la pudredumbre. — Un pequeño *alacran* parece ser indígena y propio á las islas, pues lo encontré por donde quiera debajo de las piedras, aun en los islotes mas desiertos y nunca habitados; lo mismo vale de un *cientopies* muy grande con tenazas enormes, cuya mordedura es muy venenosa. Llega á un pié de

largo y se parece á la *Scolopendra gigantea;* sus escondrijos preferidos se hallan en las grietas de la lava, y con mas frecuencia se encuentra en Chatham. El alacran y el cientopies grande parecen ser los únicos animales venenosos de las islas, que el hombre tiene motivo de recelar.

Los caracoles terrestres del Archipiélago son todos pequeños, pero no ménos interesantes que las otras clases, por su distribucion geográfica. Mi amigo, el señor P. Reibisch, se ocupa actualmente con la monografía de los moluscos terrestres de las islas, basada en mis colecciones. Ántes fueron conocidas solo 17 especies, yo he colectado 33, y entre ellas resultaron 23 nuevas, de manera que hoy llegan las especies conocidas á 40.

Desde la primera tentativa de colonizacion por el General J. Villamil, la fauna de las islas ha recibido un incremento por muchos animales introducidos y hoy dia perfectamente aclimatados. Parece que al tiempo del viaje de Darwin (1835) los animales domésticos todavía no se habian esparcido y naturalizado en las islas, porque este observador exacto no hubiese pasado en silencio sobre un hecho tan interesante, al que vamos á dedicar algunos renglones. Completamente naturalizados y en estado silvestre viven en el Archipiélago los animales siguientes: *la res*, *la cabra*, *el asno*, *el perro*, *el gato* y *la gallina.* — Hablaré de estos animales como los encontré al tiempo de mis viajes (1875 y 1878), ignorando lo que se haya cambiado en este respecto en los últimos años.

El ganado vacuno vivia en grandes manadas en las altiplanicies y montañas de Floreana y de Chatham, y desde pocos años acá se habian encontrado algunas cabezas en las montañas de Albemarle (austral), sin que se supiese, cómo habian llegado allá. En Floreana he calculado su número aproximado en 800 ó 900, en Chatham entre 2000 y 3000 cabezas. Es una raza hermosa y grande, cuyos toros muchas veces embisten y persiguen al hombre. En Chatham se habia comenzado á domesticar de nuevo algunas vacas y á formar potreros. Por lo demas, bastaba cojer los terneros y tenerlos encerrados en el corral, las vacas, que durante el dia suben á las pampas, fraternizando con el ganado cimarron, vuelven de noche á los corrales y se dejan ordeñar sin dificultad. Al ganado cimarron se tiraba con balas, aprovechando la piel y de la carne tan solo cuanto se necesitaba para la poca gente de las haciendas de Floreana y de Chatham. Tambien los buques balleneros y otros que tocaban en las islas, hacian sus provisiones del mismo modo. Hoy, segun se dice, el ganado se halla casi extinguido en Floreana y muy reducido en Chatham.

En 1875 hubo en Floreana algunos *caballos* cimarrones, pero el señor Valdizan los cojió y los domesticó todos.

Abundantes eran en la época de mis viajes los *burros* silvestres en Floreana, Chatham, Indefatigable, Santiago y Albemarle. Los orchilleros y aceiteros cojian muchos y los domesticaban con facilidad.

Las cabras han disminuido mucho, apesar de que el clima y terreno parece muy á propósito para ellas. He visto una pequeña manada en Floreana, otra en Chatham y algunas aisladas en la estéril isla de Barrington. Se cree, y con razon, que los perros silvestres acaban con ellas.

Puercos cimarrones hay en todas las islas mayores, pero mas numerosos son en Santiago (James I.). Se dice, que su caza no carece de peligro y que embisten al hombre por manadas. Unos pocos que he visto ya domesticados, no se diferenciaban de la raza ordinaria de la costa.

Igualmente repartido se halla *el perro*, viviendo en familias ó pequeños grupos. Aunque pertenezca á una raza grande y robusta, es bastante cobarde, no acomete al hombre, huyéndole mas bien, y se domestica pronto. Pero se dice que hace estragos entre los terneros del ganado cimarron.

Todos *los gatos* silvestres, que he visto en Floreana y en Chatham, eran negros, lo que me llamó tanto mas la atencion, cuanto que este color es sumamente raro en los gatos de Guayaquil y de toda la costa. Son animales hermosos y grandes, que viven en las cuevas de la lava mas áspera cerca de las orillas del mar. Supongo que se mantienen con preferencia con los mariscos de la playa; por lo demas, las ratas y ratones importados y los mansos pájaros terrestres les subministran un alimento abundante.

Gallinas se encontraron hasta ahora solamente en las montañas y bosques mas retirados de la isla Floreana.

Todos estos animales domésticos, que acabo de enumerar, prosperan, entregados al estado de libertad y silvestre, perfectamente, merced á la ausencia de enemigos y á la benignidad del clima, que tambien favorece á la salud de los hombres; pues enfermedades endémicas son desconocidas en el Archipiélago.

Deducciones y conclusion.

De las descripciones que preceden, el lector se habrá formado una idea bastante clara de las islas de Galápagos. He bosquejado este cuadro con la fidelidad, que solo permite la observacion propia. Con imparcialidad he referido las condiciones ventajosas, en que se halla el Archipiélago, y no he ocultado las desfavorables. Cada uno podrá sacar de mis exposiciones las deducciones prácticas que quisiera, segun el punto de vista en que se coloque. Si yo mismo en seguida agrego algunas indicaciones, lo hago especialmente porque desde algunos años acá se ha movido de nuevo la cuestion de *la colonizacion del Archipiélago* en mayor escala. Pero, como luego entran

en la discusion las apreciaciones personales ó sujetivas, como á veces tenemos que abandonar el campo sólido de los hechos puros é indiscutibles, y avanzar al campo resbaladizo de las conjeturas y suposiciones, es muy natural, que los renglones siguientes no pretenden sino un valor relativo, como expresion de mis propias ideas sobre un asunto de tanta importancia.

No hay duda, que el Archipiélago de Galápagos ocupa en el mapa terrestre una posicion muy ventajosa, como único grupo grande de islas entre el continente sudamericano y Polinesia, así como entre la América del Norte y la del Sur. Esta ventaja de su posicion geográfica llegará á su mayor importancia con la abertura del Canal de Panamá, cuya realizacion es solo una cuestion de tiempo. La corriente principal del comercio entre Norteamérica y Europa de un lado, y Polinesia y Australia del otro, pasará por el istmo de Panamá, y el mar de las islas de Galápagos y ellas mismas se hallarán en una de las mas frecuentadas encrucijadas de los mares; hoy dia tan aisladas y solitarias, estarán entónces en una comunicacion rápida y contínua con todo el mundo. Por lo demas, desde ahora mismo la comunicacion con la costa del continente es fácil y rápida, si se introduce algunos vapores de servicio, que harán el viaje en dos ó tres dias.

Al aliciente de una ventajosa posicion geográfica se añade para los colonos el otro de un clima inmejorable. Seria difícil encontrar en otra parte del mundo bajo la linea equinoccial un clima mas mitigado, mas sano y mas agradable, libre de los extremos de un clima continental, y libre de casi todas las plagas. Enfermedades endémicas no se conocen allá, y no dudo que estas islas con el tiempo, cuando tengan una poblacion mas numerosa y cuando la comunicacion con la costa será mas rápida y regular, formarán un lugar de reconvalescencia muy frecuentado por los habitantes del continente.

Ahora podemos preguntar: ¿cuales son las perspectivas de los inmigrantes? cual su porvenir? con qué se ocuparán? — No soy de la opinion de los que ponen la agricultura como primer y casi único objeto de la colonizacion. He demostrado, que toda la region baja y árida por la naturaleza de su terreno es del todo incultivable, pero esto quiere decir, que lo son nueve décimas de su territorio, á lo ménos. Hay islas considerables, por ejemplo, Hood, Barrington, Bindloe, que no participan de la region húmeda y fértil, por ser demasiado bajas. La gran isla de Narborough, aunque posee un altísimo volcan central, es toda incultivable, por razones especiales, que han de buscarse en lo moderno de sus lavas. Solo en cinco islas encontramos algun terreno de cultivo, que se presta á la agricultura

y á la cria de ganado: en Floreana no ocupa mucho mas de una legua cuadrada; en la mitad meridional de Chatham unas tres leguas cuadradas, toda la mitad setentrional es baja y estéril; en Indefatigable (Cháves) y Santiago (James) otras tantas, y en la isla de Albemarle, que se extiende sobre 138 leguas cuadradas, se halla solamente en las montañas del Sur algun terreno capaz de cultivo, cuya área se puede calcular en 6 ó 7 leguas cuadradas, todo el resto de la isla se parece á la de Narborough. Creo que de las 240 leguas cuadradas, que constituyen el terreno del Archipiélago, apenas 20 serán cultivables. — Ahora pregunto: ¿es posible, que en estas islas se sustente una numerosa poblacion solo de sus productos indígenas y de la agricultura? Floreana y Chatham son las islas mas conocidas y favorables, en cuya colonizacion se ha pensado algunas veces. Concedida una gran feracidad del terreno, ¿cómo puede prosperar y extenderse una poblacion aunque sea de 400 ó 500 habitantes sobre una legua cuadrada de terreno, en medio de un desierto, si quiere vivir solo de la agricultura y de la cria de ganado? — ¿cuan miserables y estrechos serán las condiciones de los propietarios? cual su porvenir? En Floreana cabe muy bien una hacienda, en Chatham tal vez dos ó tres, lo mismo en las otras islas con terreno cultivable; pero pensar en una numerosa inmigracion de agricultores, seria en mi concepto un sueño utópico. El colono, que viene de tierras lejanas en busca de una nueva patria, talvez acompañado de su familia, no se contentará con trabajar como peon en una hacienda, él buscará su fortuna y una posicion que le dé esperanza de conseguirla. ¿Donde en las islas hay el terreno cultivable necesario, para darlo á numerosos agricultores *libres y propietarios*, á cada uno un lote suficiente, no solo para el sustento de su familia, sino para producir algo sobrante que podria exportar? — Temo que muchos ecuatorianos tengan una idea muy errónea de la colonizacion agrícola de las islas, creyendo que consista en que algunos señores ricos se apoderen del terreno cultivable de una isla, establezcan allá sus haciendas y las manejen como régulos independientes con una numerosa peonada, segun el maldito sistema de los peones conciertos, que apénas se distingue de la esclavitud. Dudo, que con este sistema habrá muchos colonos *voluntarios*. Para llevar esta vida de privacion y sin esperanza, los peones no necesitan desterrarse á las islas, la encuentran mejor en las haciendas de la tierra firme, en que escasean los brazos. Y creer, que venga una inmigracion *extrangera*, para servir á algunos hacendados de las islas de peones, seria el colmo de sencillez, para no decir otra cosa.

No dudo, que las islas podrian producir lo necesario para el sustento de una regular poblacion ó colonia. Para esto no es necesario que todos sean agricultores, al contrario, conviene que un número reducido se dedique

á este ramo, para poder sacar el provecho conveniente, vendiendo lo sobrante de las cosechas á los demas habitantes ocupados en otras faenas. Otro tanto se podria decir de la ganaderia, que regularmente está anexa á la agricultura propiamente dicha. De lo que expuse mas arriba de las plantas cultivadas, fácilmente se puede deducir, cuáles serian los productos á que se presta el terreno con preferencia. — Creo que se haria con buen resultado ensayos con la vinicultura en la zona media de las islas (en la altura de 100 á 200 metros), donde la vid, al parecer, en el terreno pedregoso debia prosperar mejor, que en la zona alta y húmeda. — Un buen resultado se conseguiria tambien con la cria de ganado lanar y cabruno, y con el último se aprovecharia tambien de algun modo la region baja y árida, que las cabras, al reves del ganado vacuno, prefieren á las altiplanicies húmedas.

La horticultura promete en las islas grandes ventajas, y como no necesita de terrenos tan extensos, como la agricultura, mucha gente podria ocuparse con ella. Con una comunicacion regular á vapor con la costa, los productos de las huertas encontrarian en Guayaquil un buen mercado, llegándonos mas frescos que los del Perú, que actualmente compramos á precios muy subidos. Muchos de ellos se venderán en los buques, que tocan y tocarán mas tarde con mayor frecuencia en el Archipiélago.

No hablo de la pesca de ballenas y lobos marinos, porque con ella suelen ocuparse buques especiales de todas las naciones y en todos los mares; pero *la pesquería* ordinaria en las costas de las islas podria elevarse á una verdadera importancia y ser una fuente de riqueza para los colonos; ella puede dar ocupacion á una poblacion numerosa. Ya he hablado de la abundancia y variedad de los pejes en el Archipiélago, y de la facilidad de conseguir la sal necesaria para preparar y conservalos.

Largo seria enumerar todas las industrias subordinadas á que dan lugar las islas, por ejemplo, recojer la orchilla que se reproduce cada 4 ó 5 años, sacar el aceite de galápagos é iguanas terrestres, y otras que se deducen de mis descripciones anteriores. — Es claro, que una colonia regular necesita fomentar en su seno tambien toda clase de oficios, como carpinteros, herreros, zapateros, sastres etc., y ademas un número adecuado de comerciantes, pero estos serán los primeros que acuden, en donde quiera que se formen nuevas poblaciones.

Lo que dará á la Colonia un realce especial y contribuirá mucho á su prosperidad, es la circunstancia de que en el Archipiélago se formará, sin duda alguna, despues de la abertura del Canal de Panamá (ó de cualquier otro) *una importante estacion naval* para buques veleros y vapores de todas las naciones, con depósitos de carbon, almacenes de víveres y todo cuanto

se relaciona con este servicio. ¡Á cuanta gente una tal estacion dará lucrosa ocupacion! Será un nuevo aliciente para el comercio y la especulacion. El puerto mas cómodo para una estacion naval seria el de Post-office-Bay en la isla Floreana, porque es el mas seguro y mas hermoso del Archipiélago y bastante capaz para recibir un número considerable de buques.

En las islas de Galápagos puede prosperar y florecer una Colonia numerosa, si se procede con tino en la eleccion de los colonos, no admitiendo sino gente honrada y laboriosa, y si el Gobierno de la República dicta sabias leyes especiales, adaptadas á las circunstancias particulares del territorio, favoreciendo á los inmigrantes con generosas concesiones y excenciones.

APÉNDICE.

Resúmen de la geografía histórica, política y civil del Ecuador.

Este apéndice debia formar el segundo tomo de la geografía general; pero como las materias, que lo constituyen, eran siempre un objeto muy subalterno de mis estudios, el tomo habria salido demasiado desproporcionado en cuanto á la extension y á su valor intrinseco. No podria presentar extensos estudios originales, sino tan solo un trabajo de compilacion. Escritores nacionales han tratado y tratarán la geografía histórica, política y civil del pais con conocimientos mas profundos y con mas acierto. Recuerdo el tomo VI de la nueva edicion del «*Resúmen de la Historia del Ecuador, por el doctor P. F. Cevallos. Guayaquil 1889.*» Recuerdo tambien la magnífica obra del doctor *F. González Suárez*, «*Historia general de la República del Ecuador*», que está en prensa (el primer tomo salió en Quito en 1890), y que sin duda tratará la parte histórica de la geografía con la vasta erudicion que caracteriza al autor. — Si apesar de esto me resolví á escribir un «Resúmen», lo hice especialmente para los extrangeros, que no tienen á la mano las fuentes nacionales ó no las conocen, y que, sinembargo, desean adquirir tambien algunas nociones generales de la constitucion politica del pais, cuya geografía física talvez ha excitado su curiosidad.

La República del Ecuador, como entidad política independiente y nocion geográfica, existe solamente 62 años, es decir, desde Mayo de 1830, cuando se separó de la gran República de Colombia, imitando el ejemplo de Venezuela.

El nombre mismo del «*Ecuador*», tan significativo y propio para un pais situado á ambos lados de la linea equinoccial ó del ecuador terrestre, es muy moderno, y aparece por primera vez en la division territorial de la

gran Colombia. El «*Departamento del Ecuador*» comprendia las actuales provincias del interior desde Tulcan hasta el Azuay, una parte de la de Esmeráldas y otra del Oriente (Napo, Canelos, Mácas). En la constitucion de la nueva República de 1830 se aceptó y se extendió este nombre á todo el territorio que la constituye actualmente.

Resúmen histórico.

Sabido es, que el tiempo histórico en ambas Américas es muy corto, comparándolo con el del mundo antiguo, no precisamente porque el género humano se hubiese repartido mucho mas tarde sobre América, que sobre los continentes antiguos, sino especialmente, porque todas las naciones americanas carecian de una escritura, que con precision hubiese trasmitido los hechos y las fechas históricas. Si uno que otro pueblo usaba de jeroglíficos, estos por ahora no nos sirven de nada, porque faltan quienes nos interpreten su significacion. Así es que en América con 400 años atras comienzan los tiempos prehistóricos; las tradiciones mas ó ménos probables llegan, aun entre las naciones mas adelantadas, como entre los Mejicanos y Peruanos, apénas hasta el año 1000 de nuestra era, y todo lo que es mas antiguo, pertenece al mito y á la fábula.

Otra dificultad se presenta al historiador y geógrafo en el territorio americano, y consiste en la increible desmembracion de la raza humana, que invadió este continente, y para la cual buscaríamos en vano un ejemplo entre las demas razas humanas. Conservando la raza americana un tipo general en cuanto á los caracteres antropológicos principales, y aun en cuanto á la construccion gramatical de su lengua, se ha dividido casi hasta al infinito en sus caracteres secundarios, en sus costumbres, y sobre todo en sus idiomas, formando innumerables pequeñas tribus y rara vez naciones algo mas numerosas. Así como el indio salvaje es antisocial, tambien lo son las tribus, inclinándose siempre mas á la separacion que á la reunion, cuando no las obliga una fuerza superior ó una civilizacion mas adelantada á unirse hasta cierto grado. Esta particularidad de la raza americana ofrece á los historiadores, lingüistas, antropólogos, etnógrafos y geógrafos obstáculos casi insuperables, y estamos todavía léjos del alumbramiento satisfactorio de la historia antigua. Conjeturas ingeniosas é hipótesis mas ó ménos atrevidas sobre las migraciones de las naciones americanas, sobre sus afinidades y ramificaciones genealógicas, reemplazarán todavía por mucho tiempo, y quizá para siempre, los datos históricos.

Tambien encontramos el pais del Ecuador desde el principio de su emersion de la oscuridad prehistórica, cubierto de un sinnúmero de tribus

y naciones con diferentes grados de cultura, con diferentes costumbres, con diferentes idiomas; y si quisiéramos ó pudiéramos construir un mapa geográfico del Ecuador de aquella época remota, en el cual todos los reinados ó cacicazgos figuráran con distintos colores, saldria mas abigarrado que la botarga del arlequin. Velasco, el historiador y geógrafo principal del reino de Quito, de cuya fuente han tomado casi todos los modernos, nos dá un cuadro de esas naciones y tribus primitivas, y Villavicencio lo ha copiado, desfigurando indebidamente y mucho mas que Velasco los nombres antiguos, cambiando todas las *o* en *u* y todas las *e* en *i*.*) — Velasco distingue «naciones ó estados independientes» y como partes componentes de ellos «tribus ó provincias principales». No voy á reproducir todo el cuadro extenso, sino tan solo la lista de los «estados independientes», porque su catálogo de las «tribus» ó «provincias» no es otra cosa que la enumeracion de los pueblos que existen ó existieron en cada «estado». Sigo aquí la ortografía de Velasco y solo cambio el órden, comenzando al Norte en la actual provincia de Carchi y siguiendo hasta los confines de la provincia de Loja con el Perú, con omision de las tribus que hoy dia pertenecen á esta última República, como las de Huancabamba, Paita, Piura y otras.

A. Naciones ó estados del Ecuador alto.

Huaca, *Dehuaca*, *Tusa*, } Tres estados pequeños sin tribus ó con muy pequeñas.
Pimampiro, mediano (4 tribus).
Imbayá (despues *Caranqui*), grande (8 trib.).
Otavalo, grande (7 trib.).
Cayambi, grande (3 trib. y muchas extinguidas).
Poritaco, *Collahuaso*, *Lingachi*, } Tres pequeños, inmediatos á Quito, con pocas tribus extinguidas y esparcidas.
Quito, grande (34 trib.).
Latacunga, grande (15 trib.).
Angamarca, mediano (Colorados y Yungas).
Hambato, pequeño (4 trib.).
Mocha, mediano (5 trib.).
Puruhá, grande (30 trib.).
Chimbo, mediano (5 trib.).
Tiquizambi (hoy Tixan), pequeño (3 trib.).
Lausí ó Alausí, mediano (8 trib.).
Cañar, grande (25 trib.).
Paltas, pequeño (3 trib.).
Zarza, grande (13 trib.).

B. Naciones ó estados de las costas marítimas.

Tumbez, *Mayavilca*, } dos pequeños confederados.
Poceos, *Machala*, } otros dos pequeños.
Lapuna, en la isla de este nombre.
Guancavilcas, grande (17 trib.).
Manta, grande (10 trib.).
Cara, grande (8 trib.).
Tacames ó *Atacames* (13 trib.).

En otro lugar (tom. III, pág. 175) Velasco dá una «*Tabla alfabética de las naciones de Quito*», aumentando todavía el número de tribus de algunas naciones, sobre todo de las costeñas, y añadiendo á las enumeradas las

*) Velasco, Hist. del reino de Quito, II, pág. 2—5. — Villavicencio, Geografía de la Rep. del Ecuador, pág. 203–210.

naciones, que al oriente de la gran Cordillera formaban los cinco gobiernos del «Quito impropio», y son las siguientes:

Jaenes, con 10 tribus.	*Macas*, con 8 tribus.
Pacamores, con 12 tribus.	*Quijos* ó *Canelos*, con 12 tribus.
Yaguarzongos, con 12 tribus.	*Cófanes*, con 5 tribus.
Jíbaros, con 13 tribus.	*Sucumbios*, con 5 tribus.
Huamboyas, con 2 tribus.	*Mocoas*, con 5 tribus.

Finalmente, en la «*Tabla de las naciones indianas de las misiones del Marañon*» (tom. III, pág. 251) enumera 43 naciones con unas 130 tribus, y unas 20 naciones algo dudosas, advirtiendo, que cada nacion hablaba su idioma propio y las tribus distintos dialectos. — Con esto tendríamos, segun Velasco, en el Ecuador antiguo mas de 100 naciones indígenas con otras tantas lenguas, y mas de 430 tribus (fuera de las desconocidas) con sus variados dialectos. ¡Un verdadero Babel! un cáos etnológico y lingüístico! una confusion geográfica sin igual!

Ahora bien, si sujetamos las tablas etnográficas y geográficas del historiador del reino de Quito á un exámen riguroso, no podemos ménos que dudar de su exactitud. — Abstraigamos de los catálogos de las naciones del Oriente, que evidentemente no nos dan ni pueden dar el estado de la poblacion en la época primitiva, que nos ocupa en este momento. Ellos se han formado en su mayor parte de las relaciones de los misioneros del siglo XVI y XVII, y no valen ni para nuestra época actual, ni para una mas antigua, siendo asi que esas naciones salvajes, en gran parte nómadas, de un dia al otro cambian sus asientos, unas desaparecen y otras nuevas ocupan su lugar, en fin nada de estable hay entre ellas. — Consideremos algo mas de cerca el primer cuadro que segun Velasco representa la distribucion geográfica de las tribus en la antigüedad, quiere decir, ántes de la dominacion de los Caras, ó á lo ménos ántes de la de los Incas.

Es de sentir que Velasco no nos indica las fuentes, de que ha tomado esas noticias de la geografía antigua, para poder distinguir lo que hay de positivo de lo que él añadió de su propia fantasía, á la cual en su Historia dió riendas sueltas demasiadas veces, como se sabe. Los historiadores primitivos de las Indias, aun los mas prolijos en la etnografía y la geografía, como por ejemplo, Cieza de Leon, son muy parcos é insuficientes en esta materia, probablemente porque ya en su tiempo era imposible sacar á la luz algo de seguro, de lo que se quejan ellos mismos repetidas veces, diciendo que las tradiciones de los indios eran muchas veces contradictorias y llenas de fábulas.

Es mas que probable, que ántes de la época de los Incas no se hablaba el quichua en ninguna parte del Ecuador actual, porque lo que dice Velasco,

que los Caras introdujeron un dialecto del quichua en Quito, no pasa de ser una conjetura mal fundada. Pero dado el caso de que la conjetura de Velasco tenga su valor, siempre quedan las demas naciones exclusas del uso de este idioma, hablando ellas sus idiomas propios segun el mismo autor. ¿Como es entónces, que entre los nombres geográficos *antiguos* encontramos tantos de orígen quichua y algunos hasta de orígen español? ¿Tenian estas tribus ó pueblos otros nombres en la antigüedad, ó son fundados posteriormente por los incas ó en tiempo de los españoles? Ambos casos pueden tener lugar, solo nos falta saber, cuando es aplicable uno y otro. Velasco mismo dice, que muchos pueblos han cambiado su nombre antiguo, tomando el de un Santo, y del otro lado es probable, que bajo la dominacion activa de los incas se hicieron muchas nuevas fundaciones con nombres quichuas, miéntras que algunos pueblos antiguos habrán desaparecido. En fin, el catálogo de Velasco se reduce casi á la enumeracion de los *pueblos*, que existian en el tiempo de la conquista española, y en su mayor parte todavía en tiempo del mencionado escritor, á fines del siglo pasado, pero de ningun modo nos dá una idea exacta de la poblacion del pais en los tiempos de los Quitus ó Caras. ¿Es probable, que cada pueblo formaba una «nacion» ó una «tribu»? Esto seria llevar al extremo la disociacion americana ya de suya muy grande.

Algunos pueblos ó tribus figuran dos veces en el mencionado catálogo, ya bajo distintos nombres en la misma nacion, ya bajo el mismo nombre en distintas naciones. Los Tocachis se nombran una vez en la nacion de Cayambi, y otra en la de Otavalo; Poritaco es segun el primer cuadro un estado independiente, asi como Dehuaca y Tusa, pero segun el otro catálogo estos tres pueblas serian tribus de la nacion Huaca; Mindo, Nono, Gualea se hallan una vez entre las tribus de Quito, y otra vez entre las de Esmeráldas (ó de Atacámes, segun la lista primera); en un lugar (III, pág. 175) eleva los Caranquis á una nacion propia con 8 tribus, igual casi á los Caras, y en otro (II, pág. 8) dice que los Caranquis eran una pequeña colonia de los Caras de Quito, que no duraba mucho. — Tales y muchas otras lijerezas prueban, que Velasco procedió con bastante arbitrariedad y que su clasificacion etnológica no tiene fundamentos sólidos.

Respecto á la ortografía de los nombres, el Padre Velasco los escribe generalmente bien, dejando la *o* antigua en todos los que no derivan del quichua. El dice, que esos nombres se pronunciaron antiguamente con *u*, distinguiéndose los Quitus de todas las naciones del mundo por la carencia de la letra *o*, y que esta fué introducida por los caras. Pero ¿cómo podemos conocer la pronunciacion del idioma quiteño, extinguido hace mas de 800 años? Del otro lado dice, que los Caras hablaban un dialecto del

quichua, pero en este caso no tenian motivo de cambiar la *u* en *o*, porque precisamente en la lengua quichua y sus dialectos la letra *o* es sumamente rara y falta casi por completo, predominando casi siempre la *u*. — Sinembargo estamos seguros, que ni los Quitus carecian de la *o*, ni los Caras hablaban quichua, y que, si hay adulteracion en los nombres, es en el sentido contrario, á saber, que el quichua de los incas convirtió algunas *o* en *u*.

Villavicencio no anda ménos equivocado, cuando cree que las muchas *ó* y las *e* en lugar de *i*, fuesen introducidas despues de la conquista española, y cuando atribuye la frecuencia de la *u* no al primitivo idioma de Quito, sino al quichua, siguiendo por lo demas la opinion de Velasco, y diciendo que los Caras hablaban un dialecto de este idioma (Geogr. pág. 166 y 211). Conforme á esta idea quiere dar á su cuadro de las naciones ecuatorianas un colorido mas antiguo, eliminando todas las *o* y *e* y reemplazándolas con *u* é *i*. Pero por este celo de purista cae en un error notable. Que trasforme en buena hora en quichua los pueblos de la nacion Quitu, aunque no me parece corriente; pero ¿con qué derecho procede del mismo modo con las naciones, que jamas conocieron el quichua, y que segun el autor mismo hablaban sus lenguas propias, por ejemplo, todas las marítimas? porque no deja á estos pueblos los nombres que ellos mismos se han dado? porqué llamó á los de Chongon Colonche, Charapoto: «*Chungunis, Culunchis, Charaputus*» etc.? ¿quien reconoce en «*Utaballus*» Otavalo? Pero la exageracion raya al ridículo, cuando convierte hasta la terminacion castellana (del plural) de *es* en *is:* «Chungunis, Azóguis, Pungalais» etc.

Me he detenido talvez demiado con estas observaciones sobre una materia lingüística; pero es preciso que finalmente desaparezca un error todavia muy divulgado*), es decir, la creencia de que todo el Ecuador ó su mayor parte hubiese participado de la cultura, de las costumbres y del idioma de la nacion quichua, cuando al contrario solamente las provincias del interior recibieron este barniz durante una época corta, poco ántes de la Conquista española, un barniz que no borra y apénas tapa ligeramente el cuadro

*) Notables escritores modernos pecan con el afan de restituir los nombres antiguos, porque no distinguen entre los nombres quíchuas genuinos y los otros que no lo son. Así, por ejemplo, es falso escribir Tungurahua Sinchulahua, en lugar de Tunguragua, Sincholagua etc., porque los nombres geográficos en . . . ragua y . . . lagua, que se hallan por toda la Sudamérica y parecen ser antiguísimos, nada tienen que ver con el quíchua. Pero ni me parece conveniente, cambiar los nombres acomodados al castellano y ya introducidos en la geografía política y civil del pais. ¿Cómo podremos escribir, por ejemplo, Huallapampa en lugar de Guallabamba? ¿qué seria de nuestra geografía, si quisiéramos eliminar todas las o, e, b, d, g, f, l, en fin las letras de que carece el quíchua? entónces introduzcamos tambien las de que carece el castellano y que posee el quíchua (¡unas 10 consonantes nuevas!).

geográfico-etnológico antiguo del pais. El quichua se generalizó mucho mas por los españoles *despues* de la conquista, que ántes por los incas.

La construccion de un cuadro etnográfico completo de la época primitiva es imposible. No sabemos, y probablemente nunca sabremos á punto fijo, cuantas eran las naciones, que poblaban entónces el territorio ecuatoriano, ni cómo se llamaban, ni qué lenguas hablaban, ni donde tenian sus asientos principales. Cierto es solamente, que eran muchas y muy distintas; y de algunas podemos conjeturar apróximativamente su antigua extension geográfica, siguiendo sus vestigios ya por un minucioso estudio arqueológico, ya por comparaciones lingüísticas de los últimos restos de las lenguas extinguidas. Tales restos se encuentran en las denominaciones geográficas de los cerros, rios, sitios y pueblos, separando, por supuesto, con sana crítica lo moderno (quichua y castellano) del mas antiguo. En efecto, no hay duda, que esas denominaciones en ciertas regiones, sobre todo cuando la nacion y su lengua tenian bastante extension, llevan un sello nacional, que ningun cambio posterior, ninguna conquista pudo borrar. Los nombres geográficos de los indios siempre son muy significativos, componiéndose de vocablos verdaderos del idioma, y una lista de ellos es la única prueba del idioma extinguido, que podemos procurarnos. ¡Que distinta fisonomía lingüística llevan, para citar pocos ejemplos, los siguientes grupos de nombres geográficos, que corresponden á distintas naciones antiguas!

Al Sur de Loja: (Palta y Zarza)	Gonzanamá, Guachanamá, Conganamá, Samanamaca, Masanamaca, Colaisaca, Numbiaranga, Zozoranga, Nambacola, Nangara, Macara, Cariamanga etc.
Por Cuenca y Cañar:	Ayancay, Sinincay, Sitincay, Sidcay, Yanuncay, Masucay, Tabacay, Rircay, Charcay, Pelincay, Collay, Taday, Burgay, Deleg, Chordeleg, Guapdondeleg, Sedeleg, Pindilic, Molobog, Molong, Pilzhun, Yanguang, Nudpud etc.
Por Riobamba: (Puruhá)	Licto, Lican, Calpi, Sicalpa, Chambo, Quimiac, Penipe, Guamote, Columbe, Pulucate, Galte, Puela, Puyal, Punin, Pangor Cacha, Cunduana, Tulabug, Aulabug, Yuibug, Chuyuj, Catuj, Salarun etc.
Por Latacunga:	Saquisili, Isinlivi, Pujili, Mulaló, Pualó, Hataló, Pilaló, Tagualó, Quilualó, Tanicuchi, Cutuchi, Salachi, Naxichi, Illuchi etc.
Por Quito:	Cansacoto, Conocoto, Cotocollao, Calacali, Sangolqui, Yaruqui, Alangasi, Pomasqui, Aloasi, Aloac, Lloa, Guápulo, Pintac, Pifo, Puembo Cumbayá etc.

Por Pasto: Cuaiquer, Yaguanquer, Mayasquer, Pupusquer, Piquer, Chunquer, Túqueres, Ipiales, Pupiales, Imues, Supuyes, Funes, Iles, Males etc.

Cayápas y Colorados: Cachabi, Uimbi, Tululbi, Palabi, Canumbi, Tulpi, Telembi, Guallupi, Panguapi, Calabi, Gualpi etc.

Por Esmeráldas: (hasta el Cabo Pasado) Tachina, Tachira, Tavuche, Tachigua, Tabuga, Taripe, Taviasa, Chura, Chiva, Chinca, Chula, Cúquiva, Sasa, Magua, Bigua, Piquigua, Uve, Cuve, Sade, Vinsade, Saigüe, Viche, Vinche, Mache, Beche, Chique, Quingue, Quinindé, Canindé, Tiaone etc.

El lector que se interese en esta clase de comparaciones, podrá formarse otros grupos provinciales con ayuda del mapa.

Aunque no sabemos, hasta qué punto los escritores españoles hayan cambiado la pronunciacion primitiva de los nombres, quedó sinembargo la diferencia geográfica entre ellos tan marcada, que no se oculta á ningun observador. — He agregado el grupo de la provincia de los Pastos, aunque hoy dia pertenezca en su mayor parte á la República de Colombia, porque presenta un buen ejemplo de una antigua demarcacion geográfica. — Los dos últimos grupos contienen solamente nombres de rios, porque en esas regiones no existen pueblos; pero contribuyen igualmente á nuestro propósito. En mi viaje por la provincia de Esmeráldas aprendí algo del idioma de los Cayápas y conocí, que la terminacion tan frecuente en *bí* ó *pí* significa agua y rio, que de consiguiente corresponde exactamente á la terminacion quichua en *yacu*. Cuando mas tarde encontré la misma terminacion de los rios en otras regiones, sospeché, que en ellas vivian tribus con el idioma cayápas ó con dialectos de él. En efecto, resultó que el idioma casi extinguido de los indios de los Colorados de Santo Domingo y de San Miguel no es mas que un dialecto del cayápas, y es casi seguro, que el mismo idioma se hablaba antiguamente en Angamarca y por una gran extension en las faldas de la Cordillera occidental hasta el rio Patia en Colombia, es decir, hasta donde encontramos los mismos ó análogos nombres geográficos. ¿Será muy aventurado suponer, que entre los antiguos Cañaris la sílaba *cay* desempeñaba el mismo papel, como la de *pí* entre los Cayápas y la palabra *yacu* entre los Quichuas? — Muchos de los nombres tan singulares que se hallan desde la hoya de Esmeráldas hasta el Cabo Pasado pude interpretar del idioma antiguo de los indios de esa region, que hoy dia ya no hablan ni entienden sino muy pocos indios viejos en el Esmeráldas superior, y que dentro de una generacion mas pertenecerá á los idiomas extinguidos.[50]

Sea, pues, lo que fuese del número y de las condiciones de las primitivas naciones del Ecuador, parece que hasta el siglo X de nuestra era

ninguna de ellas ha desempeñado un papel grande en la historia del pais, ni ejercido una influencia preponderante sobre las demas. En general, las naciones que vivian en el clima mitigado de las regiones altas interandinas, como los Imbayas, Quitus, Puruhaes y Cañaris eran mas civilizadas, de costumbres mas suaves ó ménos bárbaras, que las de las costas maritimas de un clima ardiente, ó que las tribus salvajes y errantes allende la Cordillera oriental.

La nacion de los Quitus no se distinguia en la antigüedad de las demas que la rodeaban, ni por un espíritu emprendedor ó conquistador, ni por una civilizacion mas adelantada. Pertenecia, sí, á las mas numerosas, pero es probable que otras, por ejemplo, la de los antiguos Cañaris, les aventajaban en muchas cosas, si hemos de juzgar del estudio comparativo de los hallazgos arqueológicos.*) — Para que Quito fuera el centro de atraccion de los estados vecinos, y para plantar el fundamento de su futura grandeza, necesitaba de un impulso externo, y este impulso le vino con la conquista de los Caras.

Entre las naciones de la costa maritima se distinguió una de todas las demas por muchas señales: *la nacion de Cara.* Si las otras se consideraban como indígenas desde tiempos inmemoriales, esta fué extrangera, venida por el mar en una época no muy lejana, talvez corriendo el siglo VI ó VII de nuestra era; fué belicosa, conquistadora, y en toda su cultura muy superior á las tribus bárbaras, sobre cuyas tierras se extendió poco á poco. El primer teatro de los Caras, despues de su llegada, fué Manabí, desde la Bahia de Caráques hasta Manta, y se dice que á la orilla de aquella fundaron una ciudad. Mas, la historia de sus hazañas, migraciones y conquistas en la costa queda envuelta en la mas completa oscuridad, y se dice solamente, que poco á poco abandonaron completamente las costas de Manabi, extendiéndose hácia el Norte por Atacámes y Esmeráldas, é internándose por los rios hasta las cercanias de Quito. Como el motivo mas plausible de estas constantes migraciones presentan Velasco y otros historiadores la circunstancia de haber sido malsana aquella primera comarca. Pero no podemos convenir en esto, porque precisamente emigraron de las costas muy sanas á los bosques húmedos y malsanos; ántes nos parece que se debe buscar el motivo en el mismo carácter de la raza, que se presenta nómada, instable, aventurera, conquistadora. — Tampoco sabemos, si toda la nacion participó en esas migraciones, ó solamente una parte, quedando el resto en Manabi en sus primeras fundaciones. Velasco afirma, que otras tribus circunvecinas

*) Véase: *F. González Suárez*, Estudio histórico sobre los Cañaris (Quito 1878).

ocuparon mas tarde el territorio abandonado y se llamaron tambien Caras (impropiamente). Pero los rastros mas seguros han de buscarse en los nombres geográficos que restan. Ántes de haberlos encontrado en la arqueología y la lingüística comparativa, no será posible señalar el camino que los Caras han tomado para llegar á Quito. Aunque Velasco dice, que subieron por el valle del rio Esmeráldas, esto no pasa de ser una conjetura, y ¿cómo le creeremos' cuando anda tan equivocado en la descripcion de la ruta que siguieron los Españoles (Alvarado con su ejército) desde la costa al interior, cinco siglos mas tarde, haciéndoles tambien subir de Esmeráldas á Quito.

Hácia el año mil encontramos los Caras en la posesion de la provincia ó del reino de Quito, y desde entónces se destaca éste entre la muchedumbre caótica de las demas tribus, como el núcleo resplandeciente de una estrella nebulosa, que vá creciendo y condensándose á costa de las informes masas cósmicas que le rodean. Verdad es, que nos faltan datos seguros y fechas cronológicas positivas de los primeros tres siglos de este reino nuevo ó reformado, hasta el año de 1300. Los reyes de Quito llevaban el titulo general de *Caran-Shiri,* los nombres propios de los primeros 10 ó 11 se han perdido, y se sabe solamente, que poco á poco extendieron su dominio sobre un espacio considerable, es decir, sobre todas las regiones interandinas desde los actuales límites de Colombia (provincia de los Pastos) hasta los confines de la provincia de Puruhá (Riobamba) en las cercanías de Mocha.

Las tradiciones de la última y mas espléndida época de los Shiris, que duraba unos 150 años, comenzando con la conquista pacífica de la gran provincia de Puruhá, ganan mas y mas de seguridad y precision, y podemos decir, que la historia y geografía política del Ecuador comienza propiamente con esta época.

Con el undécimo Shiri se extinguió la línea masculina de Cara. Segun la ley la hija única que tenia, no podia heredar el reino, y para perpetuar su dinastía, el Shiri tenia que derogar y derogó en efecto la ley antigua, estableciendo la nueva, de que por falta de hijos varones y sobrinos de parte de la hermana, pudiese heredar la hija, reinando juntamente con aquel príncipe, que ella libremente eligiese por esposo y sucesor. Esta innovacion fué bien acojida por las provincias y los estados confederados, y poco despues se casó la princesa *Toa* con *Duchisela,* hijo mayor del régulo de Purhuá. El anciano Shiri de Quito logró de esta manera una doble ventaja: primero aseguró el trono á su posteridad, y segundo engrandeció el reino con la importante y belicosa provincia de Purhuá, que hasta entónces habia resistido á todas las tentativas de una conquista violenta.

En efecto, muerto el undécimo Shiri, por el año 1300, subieron al trono

su hija *Toa* y su esposo *Duchisela 12° Shiri.* Este reinó pacíficamente 70 años, segun es fama, pues murió en la edad avanzada de mas de 100 años. Bajo él y bajo el reinado no ménos pacífico de su hijo y sucesor *Autachi Duchisela 13° Shiri*, que segun la tradicion duraba 60 años, se dilató el reino de Quito hácia el Sur mas allá de los actuales límites del Ecuador, hasta Huancabamba, Piura y Paita, por medio de confederaciones y pactos de alianza. Los Cañaris, los Paltas y Zarzas, y aun algunos estados marítimos se incorporaron voluntarios en el gran reino. Puede ser, que los estados pequeños buscaran en esta adhesion una seguridad y un apoyo contra los Incas del Perú, contra aquellos poderosos conquistadores del Sur, cuya fama en esa época ya se habia extendido sobre una gran parte del Continente sudamericano, alarmando las pequeñas naciones independientes, que tenian que arimarse á las mas poderosas, si querian conservar su libertad. Pues el sistema de conquista de los Shiris era muy distinto del de los Incas. Miéntras que estos últimos seguian el sistema de centralizacion y se consolidaban introduciendo en todas partes su religion, sus leyes, costumbres y hasta su idioma, poniendo en las provincias conquistadas autoridades civiles y militares de su nacion; se contentaron los primeros regularmente con un simple pacto de alianza, con un módico tributo, con una confederacion, en que cada estado quedaba con sus gobernadores nativos, con sus idiomas y costumbres particulares. — Este último sistema, que ciertamente era mas acomodado al carácter poco social de los americanos, y que por su suavedad hacia mas felices las naciones en tiempo de paz, no dejaba de presentar sus grandes inconvenientes en tiempo de una guerra extranjera, como ya el sucesor de Autachi, su hijo *Hualcopo Duchisela 14° Shiri* tuvo que experimentar. — Este subió al trono por 1430 y reinó 33 años, pero solamente los primeros 20 con felicidad.

Unos 150 años todo el dilatado reino de Quito habia gozado de una paz octaviana. Su extension geográfica era casi la misma que tiene el Ecuador moderno, si desatendemos las regiones ultra-andinas (orientales), que hoy no tienen mucho mas importancia histórico-política que en aquella época remota. Las naciones al Oeste de los Andes se hallaban en parte aliadas al gran reino, en parte tenidas en el debido respecto. Esta monarquia era la única en Sudamérica, que rivalizaba con la de los Incas peruanos en cuanto á su extension, el número de sus habitantes y el grado de su civilizacion.

Investigar, de qué modo los Shiris llegaron al alto grado de cultura, en que los hallaron los Incas, cuanto de ella han traido desde otras regiones lejanas, cuanto han adquirido en virtud de su propio desarollo, y cuanto han adoptado de las naciones conquistadas ó confederadas circunvecinas, es

un trabajo árduo y es mas bien objeto de la historia y arqueologia, que de la geografia, por cuanto no entraremos en el campo de la discusion. Solo diremos, que no nos parece necesario, buscar las causas en un poderoso influjo externo, y que la civilizacion de los Shiris nos parece una adquisicion propia de la nacion. Los Caras aventajaban en mucho á las otras naciones indígenas al tiempo de su llegada. Superiores en la forma de gobierno, asi como en las artes de la guerra y de la paz, eran de un carácter noble, y de un genio abierto y bien dispuesto. Siempre en movimiento, siempre buscando como mejorar las condiciones materiales de su existencia y como aumentar su bienestar, y favorecidos por una serie no interrumpida de buenos sucesos, no pudo faltar que tambien el desarollo intelectual y espiritual seguia en una medida proporcionada. — Conquistado una vez el pequeño reino de Quito, cayeron los Caras como un fermento en la inerte masa de esas tribus antiguas de las altiplanicies, y encontraban en la mision de conquistar y civilizarlas un nuevo aliciente para su rápido desarrollo ulterior, que desde entónces se verificó en una proporcion geométrica, ayudado por nuevas circunstancias favorables, entre las cuales ciertamente no hay que olvidar el poderoso influjo de un clima benigno y sano, de un cielo sereno, y de un suelo que invitaba á la agricultura y á asientos estables. Las condiciones físicas y morales en que se hallaban los Shiris durante mas de 400 años, eran muy análogas á las que favorecian el desarollo de los Incas en el Perú durante la misma época, y por esto no hay que admirarse mucho, que el resultado final, es decir, las dos monarquias al tiempo de su mayor grandeza, presentan tantas analogias. No es necesario recorrer para una explicacion satisfactoria á la infundada hipótesis de un origen comun y de un parentesco muy cercano de las dos naciones Cara y Quichua.

Durante la segunda mitad del reino de *Hualcopo Duchisela*, la estrella de los Shiris comenzó á eclipsarse. Los Incas del Perú, mas ambiciosos todavia que los Shiris de Quito, no miraban con indiferencia la floreciente monarquia vecina, y pensaban «rectificar» sus fronteras hácia el Norte. El primero que realizó esta idea, fué *Tupac-Yupanqui*, *12º Inca*, hácia el año de 1450.

Desde luego se manifestó el flaco del sistema de gobierno que llevaban los Shiris y la falta de centralizacion. Las provincias al Sur del Azuay, que fueron conquistadas sin efusion de sangre y tan solo por pactos de alianza y amistad, se perdieron del mismo modo y en brevísimo tiempo; pues el interes y el vinculo que las ligaba con Quito, era demasiado débil, para oponer un obstáculo serio á las armas victoriosas del Inca ó mejor

dicho á sus promesas seductoras, con que solia intimar la sujecion á las naciones.

La primera noticia de la invasion peruana llegó al Shiri juntamente con la de la defeccion y pérdida de las provincias fronterizas y de varias marítimas, que espontáneamente habian enviado embajadores á Huancabamba, ofreciendo al Inca su amistad y alianza, el que mandó inmediatamente sus gobernadores, capitanes y sacerdotes, para instruir los pueblos novicios y darles la nueva forma de gobierno. — Siguió el Inca con espantosa rapidez su marcha triunfal por las grandes provincias de Zarza, Paltas y Cañar, y no se detuvo sino al pié meridional del Azuay, es decir, delante de la puerta del antiguo patrimonio de los Shiris. «*Hannibal ante portas*»!

Para explicarnos el suceso rápido en esta primera, así como en las posteriores conquistas de los Incas, no debemos olvidar, que ellos contaban con un elemento mas, con el fanatismo religioso. Hijos del Sol, eran los enviados del cielo para dilatar sobre la tierra el culto de su padre, el Sol, á fuego y sangre si fuese necesario. Su religion y gobierno era el *Islam* de América, y ellos eran mas que el profeta Mahoma, pues eran descendientes de Dios, eran Dioses-hombres; desobedecer y ofender á ellos, era ofender á la Deidad misma.

El susto del rey de Quito era grande. Se hallaba sin armas y material de guerra, sin ejército aguerrido, sin ninguna preparacion para un caso tan inesperado, y de consiguiente no pensaba en reconquistar lo perdido, sino solamente en defender lo que le quedaba. Tupac-Yupanqui se detuvo cerca de 2 años en la provincia de Cañar, levantando en todas partes palacios, templos y fortalezas para asegurar sus conquistas y tener un nuevo centro de operaciones, y completando su ejército con las reclutas de las nuevas provincias, sobre todo de los Cañaris; porque habia comprendido, que la guerra cambiará de especie al otro lado del Azuay, en los antiguos dominios de los Shiris y con vasallos fieles á ellos.

La demora del Inca dió lugar á Hualcopo para fortificarse de su parte en la provincia de Puruhá y en los pequeños estados de Tiquizambi y Alausí, que al Sur de ella se extendieron hasta el pié setentrional del Azuay. Despues que Tupac-Yupanqui habia pasado con su ejército esta montaña, Hualcopo le disputó con el suyo el paso, rechazando con indignacion las propuestas de paz y amistad de parte del Inca. Sinembargo nada le valió su valor personal, nada la tenaz resistencia de sus tropas bajo la inteligente direccion del general en jefe *Epiclachima,* hermano del Shiri, contra la mayor experiencia y contra la mejor disciplina de las tropas veteranas del Inca. Despues de varias refriegas sangrientas se perdieron los estados de Alausí y Tiquizambi, y los de Quito se retiraron á los dilatados páramos del nudo

de *Tiocájas* entre Tixan y Guamote, para prepararse á una batalla general y decisiva. Esta se libró despues de tres meses de escaramuzas diarias al rededor de las fortificaciones, que poco á poco se habian rendido, fué por largo tiempo sostenida y sangrienta, pero con la muerte del valiente Epiclachima y de 16 mil de los suyos, se decidió la victoria por el Inca.

Hualcopo, derrotado completamente, se retiró á Liribamba, capital de Puruhá, y no encontrando allá el apoyo y refuerzo necesario, siguió con las tropas deshechas su derrotero hasta *Mocha*, dejando toda la provincia de Puruhá en las manos del victorioso Tupac-Yupanqui. En la fortaleza de Mocha se detuvo, por hallarse en un punto estratégico muy ventajoso y por haber llegado los refuerzos de Quito. Reorganizó su ejército poniendolo bajo el comando de *Calicuchima*, hijo del general Epiclachima y sobrino del rey, que era un jóven muy experto y aun superior en todo á su padre. Preparado de este modo concibió nuevas esperanzas y rechazó de nuevo y con mas energía las reiteradas promesas y propuestas de Tupac-Yupanqui, que venia en seguimiento del Shiri. Por mucho tiempo se siguieron los ataques bien dispuestos, pero siempre fueron rechazados con valor y con gran pérdida de los peruanos. Finalmente Tupac-Yupanqui, viendo sus tropas diezmarse cada dia, y conociendo las dificultades por ahora insuperables de expugnar la fortaleza, levantó el sitio y se contentó con asegurar la posesion de las provincias ya conquistadas, construyendo, segun su costumbre, algunas fortalezas en los lugares mas á propósito, asentando en ellas una gran parte de sus veteranos, y poniendo nuevos gobernadores y demas autoridades. Hecho todo esto se volvió, corriendo el año de 1460, triunfante y lleno de gloria al Cuzco, capital de su imperio.*) — Hualcopo no sobrevivió mucho á sus desgracias y agobiado de pesadumbre murió unos 3 años despues.

Por los sucesos historicos, que acabamos de referir en resúmen brevísimo, el aspecto geográfico-político del reino de Quito se habia cambiado completamente en ménos de 10 años. Este gran reino perdió mas de la mitad de su territorio y fué reducido á los límites que tenia en 1300, ántes de la union con Puruhá y ántes que el abuelo de Hualcopo lo hubiera engrandecido. Todo el Ecuador meridional desde Mocha, y casi todas las provincias occidentales (marítimas) se han convertido en provincias del imperio incásico. La reconquista de Puruhá que sucedió 3 años despues de la retirada de Tupac-Yupanqui, como veremos, fué de poca duracion, y siempre se puede decir, que este célebre Inca dió la herida mortal á la dinastia de los Shiris, y que su hijo Huayna-Capac solamente acabó la obra por un último golpe.

*) Segun algunos historiadores, como Balboa, Cieza de Leon y Montesinos, Tupac-Yupanqui habia llegado hasta Quito, y regresado de allá.

Muerto Hualcopo en el año de 1463, fué coronado su primogénito *Cacha Duchisela 15º y último Shiri de Quito.* Desde luego emprendió la reivindicacion de los estados, que su padre habia perdido, y la fortuna le favoreció de manera, que en poco tiempo se hizo dueño de la provincia de Puruhá y de los dos estados anexos de Tiquizambi y Alausí, arrasando las fortalezas del Inca y pasando á cuchillo todas sus tropas. Así llevó de nuevo los límites de su reino al pié del Azuay, pero no logró nunca extenderlos al otro lado de esta montaña, porque todos sus esfuerzos de reconquistar los Cañaris fueron inútiles. Pues estos, fieles y decididos por el gobierno de los Incas, le pusieron obstinada resistencia por largos años, hasta que obligado por las bajas contínuas de sus tropas y por la notable decadencia de su salud, finalmente desistió de su empresa.

El Inca Tupac-Yupanqui, aunque muy irritado por las acciones crueles de Cacha y por la pérdida de las provincias que habia creido bien aseguradas, no pudo realizar sus deseos de venganza, porque la muerte se lo impidió. Pero su hijo y sucesor *Huaina-Capac*, llamado por sus contemporáneos el *Grande* y el *Conquistador*, heredó las ideas de su padre, y preparó desde luego cuantos elementos eran necesarios para una guerra magna contra el reino de Quito, decidido de acabar con la dinastía de los Shiris.

Salió del Cuzco por el año de 1475 y vino por el camino de la Cordillera hasta la provincia de Huancabamba. De allí bajo á *Túmbez* y comenzó la conquista en gran parte pacífica de las naciones marítimas del Ecuador, que hasta entónces habian quedado independientes ó flojamente aliadas sea con el imperio incásico durante la primera conquista de su padre, sea con el reino de Quito. Pocas veces tenia que proceder con severidad, como con los isleños de *Puná*, á consecuencia de una negra y alevosa traicion de su régulo *Tumbalá*, que costó al Inca lo mas florido de su ejército. Huaina-Capac, irritado justamente, resolvió escarmentar las naciones circunvecinas con un castigo ejemplar, y arrasó la isla á sangre y fuego, no perdonando sino á las mujeres y á los niños. Otro ejemplo de su zelo estableció en una tribu de Manabí, que por sus costumbres sumamente corrompidas y por sus vicios abominables (sodomíticos) era el escándalo de las demas. El Inca creyó que no debia quedar ni la memoria de ella, y se cumplió su órden de matar á cuantos la componian. Por lo demas redujo amistosamente y con delicada maña casi todas las tribus desde el rio de Guayaquil hasta Cuáques y Colima en el Norte de la actual provincia de Manabí. — Regresando al camino de la Cordillera quiso de paso conquistar

la provincia de los *Pacamores*, que habitaban las selvas de Jaen y confinaban con la provincia de Huancabamba. Pero cuando conoció, que esta gente era muy aguerrida y destrísima en el manejo de las armas, y que esta conquista le costaria mucho tiempo y mucha sangre, desistió por entónces de su plan y cambiando de rumbo tomó el camino para Tomebamba en la provincia de Cañar.

Afirman algunos historiadores, que Huaina-Capac habia nacido en *Tomebamba* durante la primera expedicion de su padre en esta provincia. Sea de esto lo que fuera, cierto es, que siempre mostró una decidida y singular preferencia á esta ciudad, la que durante su larga demora en ella embelleció con ricos templos y suntuosos edificios. Pero en estas pacíficas tareas no se olvidó un momento del objeto principal de su venida, que era la guerra contra el rey de Quito. Conforme al sistema incásico hizo construir en varios puntos de la provincia de Cañar nuevas fortalezas, mejorando y extendiendo á la vez las que ya existian, y así llegó á las fronteras de los estados de su enemigo principal, en las alturas del Azuay.

Entre tanto la salud de *Cacha Duchisela* iba dia á dia en decadencia, y estaba en desproporcion lamentable con el vigor de su espíritu y con su carácter soberbio, que le llevaba al campo de batalla. Aunque él personalmente daba todas las importantes disposiciones y se consideraba como director supremo de la guerra, dejaba sinembargo al general *Calicuchima* la organizacion del ejército, la fortificacion de los puntos mas importantes y la ejecucion directa de sus órdenes. Las vanguardias de los Puruháes estaban á las orillas del rio de Achupallas, que desciende de las cumbres del Azuay, y detenian por largo tiempo los pasos del Inca en esas incómodas y nevadas alturas. Finalmente abrieron los Cañaris, muy baqueanos en aquellos páramos, el camino, despues de vencer á los Puruháes en una sangrienta batalla. Sin otra resistencia séria se posesionaron los peruanos de Alausí y Tiquizambi, y siguieron su marcha hasta Tiocájas, en donde lidiaron años ántes los padres de los actuales contendientes. Volvió á darse en estos páramos tristes por segunda vez el combate entre las dos naciones rivales y con el mismo fatal éxito para el partido del Shiri. Derrotado completamente Cacha, se retiró á su fortaleza de Mocha, como lo habia hecho su padre Hualcopo, pero mas desgraciado todavía que este, ya no podia oponerse á los pasos victoriosos de Huaina-Capac. Despues de haber perdido casi todo su ejército, no tanto por la muerte cuanto por la traicion y desercion, y viéndose abandonado de la mayor parte de sus vasallos, abrazó el dictámen de los caciques de Otavalo, Cayambe y Caránqui, que le aconsejaron, que abandonando las provincias de Mocha, Ambato, Latacunga y Quito, las cuales parecian sobornadas y mal seguras, pasase de

largo á las provincias setentrionales, donde le seria fácil reclutar soldados fieles, y donde le defenderian hasta el último suspiro. Cacha trasladó su cuartel general á Cochasqui y comenzó á fortificarse.*) El Inca le siguió, se apoderó con harta dificultad y, segun parece, solamente por la traicion de los Cochasquies, de las fortificaciones y poco despues de Guallabamba, obligando á Cacha y los suyos á retirarse hasta Otavalo. Pero desde entónces los Caránquis que siempre eran los vasallos mas fieles del Shiri, pelearon con tanto denuedo y valor, que muy pronto comenzaron á pasar de la defensiva á la ofensiva, y que el Inca, escapando de un peligro eminente en un ataque, se vió precisado á levantar el sitio de la fortaleza de los Caránquis, y á suspender la conquista. Mandó construir una fortaleza en Pesillo y volvió atras hasta Tomebamba, para hacer venir del Cuzco y las demas provincias del imperio nuevas tropas, con que reparar sus pérdidas.

El Inca se detuvo bastante tiempo en Tomebamba, festejando á sus tropas con todo género de agazajos. Tambien tuvo que suprimir en su origen la sublevacion de una parte descontenta de su ejército, y cuando finalmente llegaron los refuerzos pedidos del Cuzco, se alistó sin demora á la nueva campaña. Pues ya habia recibido la noticia, de que los Caránquis habian asaltado la fortaleza de Pesillo y acabado con cuantos la guarnecian. Destacó inmediatamente á su hermano Auqui-Toma con un grueso cuerpo de tropas, miéntras que el mismo seguia mas despacio con el resto del ejército.

Auqui-Toma no encontró resistencia ninguna hasta dar con la inexpugnable fortaleza de los Caránquis en Otavalo, pero en el primer ataque serio perdió desgraciadamente su vida con muchos de su gente. Con la muerte de su jefe se desalentaron los Cuzqueños, miéntras que los Caránquis concibieron nuevas esperanzas y aumentaron los brios hasta poner á sus enemigos en completa derrota. — Huaina-Capac se aflijió mucho con la noticia de este nuevo desastre y sobre todo de la muerte de su hermano, é hizo cuanto pudo para reparar las pérdidas, resuelto á castigar á los Caránquis, los mas constantes y dignos de sus enemigos.

Con la llegada del Inca se renovaron los ataques á la fortaleza de los Caránquis, muchos dias sin resultado. Finalmente venció la astucia al valor; pues Huaina-Capac, fingiendo despues de un nuevo asalto la huida, se retiró bastante de la fortaleza y los Caránquis salieron de ella pensando solamente en la persecucion del enemigo. Entre tanto unas tropas peruanas habilmente

*) Segun Velasco el Shiri se hubiese retirado inmediatamente á la llanura de Hatuntaqui y dado pocos dias despues la batalla decisiva, en que perdió la vida. Nosotros seguiremos desde aquí con Cevallos á otros autores, que parecen mas fidedignos.

emboscadas se apoderaron de la fortaleza descuidada casi sin obstáculo, y pasaron á sangre y fuego á los pocos que habian quedado. Los Caránquis al ver á sus espaldas el incendio de su fortaleza, y comprendiendo tarde la estratagema del Inca, que luego volvió cara con los suyos, perdieron completamente su valor y se abatieron tanto, que para los peruanos fué fácil acabar con casi todos. Solo un famoso capitan, que se llamaba Pintac, se escapó del furor de los vencedores y logró refugiarse con un millar de hombres en las montañas al Sureste del valle de Chillo (en la actual parróquia de Pintac), en donde causó todavía por mucho tiempo graves daños á las tropas de Huaina-Capac, aun despues de la espléndida victoria de Hatuntaqui.

Á Cacha ya no quedó otro refujio que la afamada fortaleza de Hatuntaqui, última esperanza de los pueblos, que aun se mantenian fieles. Al rededor de ella concentró todas sus tropas, y despreciando el consejo de retirarse al centro de las fortificaciones, se hizo llevar en silla el dia de combate, en el puesto de mayor peligro.

El Inca dirigió al Shiri la última invitaccion, de que se sometiese, para evitar el derramamiento de tanta sangre. Cacha le contestó lo que siempre, diciendo que él no buscaba la guerra y no hacia sino defenderse, y que por esto preferia morir ántes que someterse. Recibida esta contestacion dió el Inca la órden del combate y la de no tener misericordia con ningun enemigo. Las primeras escaramuzas duraron muchos dias, hasta que al fin vinieron á una batalla general, que se mantuvo mucho tiempo muy obstinada y aun parecia inclinarse la victoria al Shiri; mas, despues que éste habia caido de su silla mortalmente herido con una lanza, que atravesó su cuerpo, decayó tambien el ánimo y valor de sus vasallos. Rindieron pues las armas, pero con una especie de protesta, aclamando por Shiri, en el mismo campo de batalla, á Paccha, única hija y heredera del rey difunto. No obstante se debe decir, que con la batalla de Hatuntaqui se acabó la dinastía de los Shiris y el reino de Quito, formando su territorio en adelante una parte del gran imperio de los Incas. En la llanura de Hatuntaqui, que habia servido de campo de batalla, el viajero moderno admira como un enorme mausoleo los muchos túmulos (tolas) de diferente tamaño, bajo los cuales yacen los restos del soberbio reino de Quito.

Inmediatamente despues de la batalla de Hatuntaqui, Huayna-Capac se casó con Paccha, la hija del difunto Shiri, y por esta accion política contentó de algun modo á los Quiteños y pacificó, despues de la supresion de una rebellon de los Caránquis, todo el pais. Sentó sus reales en Quito, é introdujo en las provincias conquistadas la religion, la lengua y las instituciones políticas y civiles de los Incas. Se celebra en este gran monarca

su justicia, discrecion y tolerancia, con que supo amalgamar los dos pueblos, el vencido y el vencedor, como si hubieran sido hermanos. Despues de un reinado feliz y largo (de 38 años, segun se dice) murió á fines del año de 1525, y su cadáver fué llevado á Cuzco.

El esplendor de los Incas habia llegado á su cumbre; su imperio abrazó los territorios de las actuales Repúblicas de Chile, Bolivia, Perú y Ecuador. Pero, — suerte de todas las cosas humanas, que apénas llegadas á su culminacion, comienzan á declinar —, Huaina-Capac mismo, el fundador del soberbio edificio de la gran monarquía, puso en su testamento el gérmen de su destruccion. Sintiendo acercarse el fin de sus dias, dividió el imperio entre sus dos hijos, legando á Huascar, el primogénito, el Perú con todas las partes meridionales hasta Chile, y á Atahuallpa su hijo que tenia de Paccha, el antiguo reino de Quito, como lo habian poseido sus abuelos maternos (los Shiris). Con esta division se restableció el Ecuador, casi con sus límites actuales, en una entidad política independiente; pero al mismo tiempo comenzó la «cuestion de límites» entre el Perú y el Ecuador, que para ambas partes litigantes tenia consecuencias tan fatales, excitando una guerra entre los hermanos, que debilitaba sus fuerzas y ayudaba poderosamente la conquista española de Sudamérica. Huascar y Atahuallpa se disputaban las actuales provincias de Cañar, Cuenca y Loja; el primero consideraba el nudo del Azuay como lindero entre los dos imperios, y el segundo reclamaba todo el terreno, que habian poseido sus antepasados maternos, hasta Paita. — La suerte favoreció á Atahuallpa, y ya se halló en Cuzco, considerándose como único dueño de los dos reinos nuevamente unidos, cuando un suceso inesperado acabó con toda su gloria y cambió la faz política de Sudamérica. El golpe atrevido de un aventurero español convirtió la monarquía incásica en una colonia europea. Conocida es la historia de la Conquista del Perú por Pizarro, de la prision y muerte de Atahuallpa y de las guerras fratricidas entre los primeros Conquistadores. Me limitaré en este brevísimo resúmen á los sucesos que se refieren á la transformacion y al desarrollo sucesivo de las tierras, que componen la moderna República del Ecuador.

Los verdaderos conquistadores del Ecuador son Diego de Almagro y Sebastian de Benalcázar, por órden y autorizacion de Francisco Pizarro, los cuales durante el año de 1534 penetraron desde San Miguel de Piura por las provincias de Loja, Cuenca y las demas del pais alto, hasta Quito,

librando varias batallas sangrientas é innumerables combates menores con los indios, que obstinadamente les disputaban el paso, bajo la direccion de algunos capitanes antiguos de Atahuallpa. Solo con la muerte de estos caudillos valientes y con la toma de Quito el 6 de Diciembre de 1534 se concluyó la guerra y quedó subyugado á los españoles el antiguo reino de Quito, casi en la misma extension, en que Atahuallpa lo habia heredado de Huaina-Capac. Almagro regresó desde Riobamba al Perú, y Benalcázar, despues de consolidar la fundacion de la nueva ciudad de Quito, emprendió desde luego la conquista de las provincias de Quillacinga (Pasto) y del Cauca, miéntras que otros capitanes por sus órdenes fundaron poblaciones en la costa desde Esmeráldas hasta Guayaquil, y trataron de ir al descubrimiento y conquista de Canelos y Napo, aunque con éxito ménos feliz.

Despues de que Benalcázar en Abril de 1538 se habia ido definitivamente en busca de su soñado Dorado de Cundinamarca, nombró Francisco Pizarro á su hermano Gonzalo «*gobernador y capitan general de Quito, Quillacinga, Popayan y de todo cuanto se descubriese*» por aquel lado, cometiendo con este nombramiento una gran injusticia contra Benalcázar, á quien poco ántes habia dado ó prometido lo mismo. — Gonzalo Pizarro se hizo notable por su desgraciada expedicion al pais de los Quijos, que sinembargo tuvo por resultado el descubrimiento del rio Napo, de otros rios caudalosos de la region oriental, y la memorable primera navegacion del rio Amazonas por Orellana, desertor de Pizarro, en 1542.

Ya durante su ausencia en Quijos, Gonzalo Pizarro fué destituido de su Gobierno. El 26 de Junio de 1541 murió su hermano Francisco, gobernador general del Perú, asesinado en la ciudad de Lima. El 26 de Setiembre del mismo año Vaca de Castro presentó al Cabildo de Quito sus credenciales del rey de España, como gobernador general del Perú, y como tal nombró por su teniente en el reino de Quito á Fernando Sarmiento, dejando y confirmando al mismo tiempo á Benalcázar en su Gobierno de Popayan. — Muy poco duró la dominacion de Vaca de Castro, el rey mandó en su lugar á Blasco Nuñez Vela con el título de Virey del Perú y Presidente de su Real Audiencia. Con su llegada (1544) comienza la serie larga de los Vireyes del Perú y el régimen colonial de España, segun las leyes especiales llamadas de las Indias.

Todas las colonias españolas denominadas «*Tierra firme, Nuevo reino de Granada, Nuevo reino de Castilla, Nuevo reino de Toledo, Tucuman, Paraguay y Buenos Aires*» fueron rejidas hasta el año de 1717 por un solo virey, que residia en Lima, capital del Nuevo reino de Castilla. Este dilatado vireinato se componia de las Audiencias de *Panamá, Carácas, Santafé, Quito, Lima,*

Cuzco, *Chárcas*, *Santiago* y *Buenos Aires*. Lo que hoy forma la *República del Ecuador* fué constituido en 1564 con el nombre *Presidencia de Quito*, que llamaban tambien *Reino de Quito*, pero su jurisdiccion se extendia entónces á mucho mayor espacio que en la actualidad. Su primer Presidente fué Don Fernando de Santillan, oidor de la real audiencia de Lima. Juntamente con la Presidencia fué establecida la *Real Audiencia*, la cual, sinembargo, llegó á suprimirse, como la de Panamá, con motivo de la ereccion del vireinato del *Nuevo reino de Granada*, que tuvo lugar el 27 de Mayo de 1717.

Sea para moderar el poder de los vireyes, sea para facilitar la administracion de tan dilatados reinos, determinó el monarca de España erigir el segundo vireinato, que acabamos de nombrar, dándole por capital á Santafé (hoy Bogotá). Á él perteneció en adelante la Presidencia de Quito. — Por motivos no bien claros se suprimió el nuevo vireinato en 1723, volviéndo á concentrarse el gobierno superior en el de Lima y restableciéndose tambien la Real Audiencia de Quito. Pero las mismas razones que motivaron la primera separacion en 1717, imperaron de nuevo con mayor fuerza, y en 1739 se restableció definitivamente el vireinato del Nuevo reino de Granada, conservando esta vez tambien la Real Audiencia de Quito.

La Presidencia de Quito comprendia en aquella época, segun la «Recopilacion de Indias», por el Norte, á Pasto, Popayan, Cali, Buga, Chapandica y Guarchicona, extendiéndose por la costa setentrional hasta el Puerto de Buenaventura inclusivamente; por el Sur hasta Paita, tambien con inclusion de este puerto, y por el interior hasta Jaen; por el Este, á los pueblos de Canelos y Quijos con los demas que se descubriesen por el mismo lado. Estos descubrimientos hechos especialmente por los misioneros de Quito, pasaron de la desembocadura del Yavarí en el Amazonas. — La Presidencia contenia siete Gobiernos menores bajo su dependencia: Popayan, Guayaquil, Cuenca, Mácas, Quijos, Jaen de Bracamoros y Máinas; cinco corregimientos: Ibarra, Otavalo, Latacunga, Riobamba, Chimbo y Loja; y las tenencias de Ambato y Barbacóas. Al Gobierno de Cuenca pertenecia la tenencia de Alausí, y al de Guayaquil las de Babahoyo, Baba, Daule, Portoviejo, Santa Elena, Puná, Naranjal y Yaguachi.

El Gobierno eclesiástico se dividió en Sudamérica en tres iglesias metropolitanas, que fueron las del Nuevo reino de Granada, Perú y Chárcas. — Quito, que en lo politico y militar estaba bajo el virey de Santafé, en lo eclesiástico dependia del metropolitano de Lima. De las demas iglesias dentro de la Presidencia, unas se hallaban bajo el mismo gobierno del arzobispo de Lima, y otras bajo el de Santafé.

Con la indicada division politica quedó el Reino de Quito hasta el principio de nuestro siglo, y la historia del largo período de unos 250 años tiene

para la geografía muy poco ó ningun interes. — Llegó finalmente el tiempo de la independencia y con él se verificaron cambios geográficos muy notables. Despues del fracaso de la primera revolucion en Quito, iniciada el 10 de Agosto de 1809, se siguieron muchas otras tentativas de proclamar la independencia sin resultados duraderos, hasta que finalmente el 9 de Octubre de 1820 Guayaquil obtuvo su libertad definitiva. El año siguiente comenzó el general venezolano Antonio José de Sucre su campaña contra las tropas realistas de la sierra, y el 22 de Mayo de 1822 obtuvo una victoria decisiva en la batalla del Pichincha, llamada asi, porque fué librada sobre las faldas de este volcan, á la vista de la capital. Dos dias despues firmó Aimerich, último Presidente español de Quito, una capitulacion, con la cual quedó sellada la independencia de todo el antiguo reino de Quito, á los 288 años, despues que Benalcázar lo sujetó al dominio de España. — La Presidencia de Quito aceptó la constitucion de Colombia y se incorporó á esta gran República. Simon Bolívar, el Libertador, vino en este mismo año de 1822 á Quito, y pasó á Guayaquil, donde necesitó todo el influjo de su autoridad para que este departamento se adheriera á la República de Colombia, y no al Perú, como deseaban muchos de sus habitantes. La incorporacion de las provincias de Cuenca y Loja se realizó por los mismos dias sin dificultad; y asi la bandera de Colombia flameaba desde las bocas del Orinoco, en el Atlántico, hasta la desembocadura del Túmbez en el Pacifico, comprendiendo esta república poco mas ó ménos la misma extension territorial, como el antiguo vireinato de Santafé.

La gran República de Colombia no duró mas que ocho años, sin poder consolidarse ni tranquilizarse por un solo año; pues, no bien concluida la guerra de la independencia, comenzaron las guerras civiles y las disensiones de los pueblos libertados. — Por una acta firmada en Carácas el 24 de Noviembre de 1829, Venezuela se declaró independiente del Gobierno central y sancionó la ereccion de la nueva República en el Congreso constituyente el 6 de Mayo de 1830. Casi al mismo tiempo, por acta del 13 de Mayo, se resolvió en Quito la separacion del Ecuador, acta, á la cual se adhirieron luego Guayaquil, Cuenca y los demas pueblos. El primer Congreso constituyente se reunió el 14 de Agosto de 1830 en la ciudad de Riobamba, y eligió por primer Presidente de la República al General Juan José Flóres.

Las ciudades de Pasto, Buenaventura y Popayan, que siempre habian dependido de la Presidencia de Quito, se incorporaron desde el principio y voluntariamente al Estado del Ecuador, y todas las provincias del Cauca fueron representadas por sus disputados en el primer Congreso constitucional de esta República en 1831. Pero Colombia no quiso reconocer esta incorparacion y reclamó todas las provincias del antiguo Gobierno de Popayan,

sin oir las resoluciones libres de los pueblos, ni las observaciones juiciosas y moderadas del Gobierno ecuatoriano. La guerra que se suscitó por esta cuestion, salió fatal para el Ecuador, á consecuencia de la traicion del General López en Popayan y del Coronel Saenz en Pasto. El 8 de Diciembre de 1831 se firmó en la ciudad últimamente nombrada un tratado de paz, en que se fijó el rio Carchi como límite divisorio entre las dos Repúblicas, con arreglo á lo dispuesto por el artículo 22 de la ley colombiana de 25 de Junio de 1824. El arreglo definitivo de límites está pendiente hasta hoy dia, porque una de las bases con que el Congreso de 1832 acordó el tratado, fué la de salvar los derechos del Ecuador. Así lo aprobó el Gobierno ecuatoriano y así lo aceptó el de Nueva Granada.

Fuera de la referida cuestion de límites al Norte y de algunas tentativas frustradas de arreglar los linderos con el Perú, la historia del Ecuador, que ahora cuenta 62 años, no ofrece ningun interes geográfico.

La República ha tenido:

10 Constituciones:

La de Riobamba 1830—1835.
» » Ambato 1835—1843.
» » Quito 1843—1845.
» » Cuenca 1845—1850.
» » Quito 1850, pocos meses.
La de Guayaquil 1852—1859.
» » Quito 1861—1869.
» » Quito 1869—1876.
» » Ambato 1877—1883.
» » Quito 1883, vigente.

16 Presidencias constitucionales:

Juan José Flóres 1830—1834.
Vicente Rocafuerte 1835—1839.
J. José Flóres (2ª vez) 1839—1844.
V. Ramon Roca 1845—1849.
Diego Noboa 1851, pocos meses.
J. M. Urvina 1852—1856.
Francisco Robles 1856—1859.
Gabriel Garcia Moreno 1861—1865.
Jerónimo Carrion 1865—1867.
Javier Espinosa 1868—1869.
G. Garcia Moreno (2ª vez) 1869—1875.
Antonio Borrero 1875—1876.
Ignacio Veintemilla 1878—1882.
J. M. Plácido Caamaño 1883—1888.
Antonio Flóres 1888—1892.
Luis Cordero, desde Junio de 1892.

Instituciones políticas y civiles.

El Gobierno del Ecuador es republicano democrático; en otros términos, es popular, representativo, electivo, alternativo y responsable. El Poder Supremo está dividido en legislativo, ejecutivo y judicial.

El Poder Legislativo consiste en el Congreso, compuesto de las dos Cámaras del Senado y de los Diputados, sin diferenciarse las dos por prerogativas, sino tan solo por la diversidad de algunas cortas atribuciones que les corresponden separadamente. — El Congreso se reune, segun la ley de 1887, cada dos años en Junio y sus sesiones duran dos meses. Puede reunirse extraordinariamente cuando el Poder Ejecutivo lo convoca, para

ocuparse puramente en los asuntos para los cuales ha sido convocado. La Cámara del Senado se compone de 30 Senadores, dos por cada provincia, y la de Diputados de uno por cada 30000 habitantes (por ahora son 35 Diputados). Senadores y Diputados son eligidos directamente por los ciudadanos no inhabilitados; los primeros duran cuatro años y los últimos solo dos en sus funciones, pero unos y otros pueden ser reelegidos indefinidamente. Para ser Sendador se requiere que el nombrado sea ecuatoriano en ejercicio de la ciudadanía y tenga 35 años de edad; para ser Diputado basta la primera condicion. Los miembros del Congreso durante el desempeño de su cargo no pueden aceptar ningun empleo del Poder Ejecutivo, y los empleados de libre nombramiento del Poder Ejecutivo no pueden ser elegidos Senadores ni Diputados.

El Poder Ejecutivo se ejerce por el *Presidente de la República,* por falta de este por el *Vicepresidente,* y á falta de ambos por el último Presidente de la Cámara del Senado ó por él de la de Diputados. — Presidente y Vicepresidente son elegidos por votacion directa y secreta de todos los ciudadanos habilitados, y corresponde al Congreso hacer el escrutinio de los votos y declarar al que haya obtenido la mayoría absoluta ó relativa. En caso de igualdad de votos, lo decide la mayoría absoluta de los del Congreso por votacion secreta, y en el de haber empate en el Congreso, se recorre á la suerte. — El Presidente y el Vicepresidente son elegidos por cuatro años y deben ser ecuatorianos por nacimiento, ciudadanos en ejercicio, y de 35 años de edad; no pueden ser reelegidos sino despues de dos periodos (8 años); y tampoco durante estos mismos, puede el que ha sido Presidente, ser nombrado Vicepresidente ó vice versa, ni sus próximos parientes.

El Presidente, para el ejercicio de sus atribuciones y despacho de los negocios públicos, elige libremente *cuatro Ministros Secretarios de Estado,* uno para los negocios del interior, obras públicas y relaciones exteriores, otro para los del culto, instruccion pública, justicia, beneficencia y estadistica, otro para los de hacienda y crédito público, y otro para los de guerra y marina. Los Ministros duran, si el Presidente lo tiene á bien, cuatro años en sus funciones.

Hay tambien un *Consejo de Estado,* que se compone del Vicepresidente de la República, los Ministros Secretarios, el Ministro Fiscal de la Corte Suprema, dos Senadores, un Diputado, un eclesiástico y tres ciudadanos que reunan los requisitos para ser Senadores. Los siete últimos son nombrados por el Congreso.

El Presidente de la República tiene, entre otras facultades, la de perdonar, rebajar ó conmutar, con ciertas limitaciones prescritas por la ley,

las penas impuestas á los condenados por crímenes ó delitos, previo informe del tribunal y previo acuerdo del Consejo de Estado. — El Presidente no puede violar las garantías determinadas por la Constitucion, detener el curso de los procedimientos judiciales, atentar contra la independencia de los jueces, impedir ó coarctar las elecciones, disolver el Congreso ni suspender sus sesiones, ejercer el Poder Ejecutivo cuando se ausente de la Capital hasta mas de cinco kilómetros, ni admitir extrangeros en el ejército como jefes ú oficiales sin permiso del Congreso. Es responsable por traicion ó conspiracion contra la República y por infringir la Constitucion ó atentar contra los otros Poderes; por negar la sancion á las leyes y decretos expedidos por el Congreso; por ejercer facultades extraordinarias sin permiso del Congreso ó del Consejo de Estado; por provocar una guerra injusta; por quitar el sueldo á los empleados públicos.

En los mismos casos, como el Presidente, están responsables sus *Ministros Secretarios*, y ademas: por infraccion de ley, soborno, concusion y malversacion de los caudales públicos; por autorizar decretos ó resoluciones del Presidente, expedidos sin el acuerdo del Consejo de Estado, cuando la Constitucion lo prescribe; por retardar la ejecucion de estos decretos ó no haber velado sobre su cumplimiento. No les exoneran ni las órdenes verbales ó escritas del Presidente. Cualquier ciudadano puede acusar al Presidente y á sus Ministros ante el Congreso, si han infringido la Constitucion ó las leyes, y el Congreso está en el deber de oir la acusacion, juzgar y fallar.

En el caso de una invasion exterior ó de una conmocion interior, el Congreso, ó por su falta el Consejo de Estado puede revestir al Presidente con *facultades extraordinarias.* Ellas se limitan al tiempo, lugar y objetos indispensables, para restablecer el órden público, y del uso que el Presidente hiciere de ellas, tiene que dar cuenta al próximo Congreso durante los primeros ocho dias de su congregacion. Tales facultades extraordinarias son, por ejemplo, aumentar el ejército y la marina; anticipar el cobro de las contribuciones de un año; negociar empréstitos de acuerdo con el Consejo de Estado; trasladar á otro punto la Capital de la República; confinar ó expatriar á los indiciados de favorecer una guerra internacional ó una revolucion interior; disponer de los caudales públicos etc. etc. — Corresponde al Congreso, ó cuando este no está reunido, al Consejo de Estado, retirar las facultades extraordinarias inmediatamente como cesare el peligro, que motivó su concesion.

El Poder Judicial se ejerce 1° por una Corte Suprema, residente en Quito y compuesta de seis Ministros jueces y de un Ministro fiscal; 2° por un Tribunal de Cuentas, compuesto de cuatro miembros, residentes tambien en Quito, 3° por seis Cortes Superiores, en las ciudades de Quito, Riobamba,

Cuenca, Loja, Guayaquil y Portoviejo; 4° por tribunales de segunda y tercera instancia para las causas mercantiles, establecidos en Guayaquil, y por jueces consulares de comercio en Quito, Riobamba, Cuenca, Guayaquil y Montecristi; 5° por Jueces letrados en cada una de las capitales de provincia; 6° por Alcaldes Municipales en todas las cabeceras de canton; 7° por Jueces civiles en todas las parróquias. — Ademas hay juzgados eclesiásticos, ejercidos por los Obispos ó sus Provisores, y por los Vicarios de canton.

Existen Tribunales de Jurados en Ibarra, Quito, Latacunga, Ambato, Riobamba, Cuenca, Loja y Guayaquil, para que conozcan de las causas criminales, que la ley pone bajo su competencia.

Hay tres Cortes Marciales, en Quito, Cuenca y Guayaquil, y se forman de cierto número de Jefes que funcionan en calidad de Ministros jueces. El Consejo de guerra se compone de cinco Vocales y un Fiscal.

El Congreso nombra por mayoría absoluta de votos los Ministros de la Corte Suprema, los del Tribunal de Cuentas y los de los Cortes Superiores; la Corte Suprema elije los Jueces letrados á propuesta de los Cortes Superiores; los Alcaldes municipales y Jueces parroquiales son nombrados por los Cabildos cantonales, y los miembros de estos elegidos por votacion popular.

Para el régimen y la gobernacion interior, las provincias están rejidas por Gobernadores (nombrados por el Presidente de la República), los cantones por Jefes políticos, y las parróquias por Tenientes políticos. — En cada provincia hay un Intendente de Policía, y en cada canton uno ó mas Comisarios.

La Constitucion del Ecuador se puede llamar buena y liberal en el mejor sentido de la palabra. — Ecuatorianos son los nacidos en el Ecuador de padres ecuatorianos y los que nacidos en territorio extranjero de ecuatorianos, vienen á residir en la República; los extrangeros que adquieren carta de naturalizacion, y los nacidos en el Ecuador por padres extrangeros, si residieren en él. Para gozar de los derechos de ciudadano, se necesita tener 21 años de edad ó ser casado, saber leer y escribir y no haber perdido los derechos de ciudadanía. — Nadie nace esclavo en la República (desde el año de 1854, en que fué abolida la esclavitud), y aun el que fuere esclavo, queda libre al pisar el pais. — Hay completa igualdad ante la ley; todos los ciudadanos pueden elegir y ser elegidos para los destinos públicos, con tal que tengan las aptitudes que requieren las leyes; está garantizada la libertad de cambiar de domicilio, la de adquirir, conservar y manejar cualesquiera clase de bienes, el derecho de expresar el pensamiento libremente de palabra ó por escrito, siempre que se respete la religion, moral y decencia,

el de asociarse para cualquier objeto licito, el de conservar su buena reputacion, miéntras que el individuo no sea juzgado y condenado por su juez propio por algun delito ó crimen. Son inviolables los hogares y la correspondencia epistolar; están vedadas las penas de azotes y de confiscacion de bienes, la fundacion de mayorazgos ú otras vinculaciones y el que haya bienes que no puedan enajenarse. Tienen derecho los ecuatorianos á no ser reclutados por fuerza, á no ser desterrados, á elevar peticiones á cualquier autoridad, á no ser distraidos de sus jueces naturales, y á muchos otros que se enumeran en todas las constituciones republicanas. Respecto á la pena de muerte, la Constitucion de 1884 estableció que «no se impondrá pena de muerte por crímenes políticos ni por crímines comunes, exceptuados el asesinato y el parricidio», mitigando con esto considerablemente la ley anterior mas severa. Pero las tristes experiencias que hizo el Gobierno durante las sublevaciones de los montoneros en los años subsiguientes, obligaron á los legisladores de 1887 á derogar ese artículo, sustituyéndolo con los términos siguientes: «No habrá pena de muerte por los delitos puramente políticos, excepto el de los que, armados y organizados como militares, alteren por la fuerza el órden constitucional. — No son delitos políticos, aunque se amparen con un fin político, la traicion á la patria, el parricidio, el asesinato, el incendio, el saqueo, la piratería, ni los de los militares en servicio activo.»

Los extranjeros gozan de las mismas garantías que los ecuatorianos, con tal que se sujeten á la Constitucion y á las leyes de la República.

Poblacion y Razas. — El Ecuador tiene algo mas de un millon de habitantes. No existe un censo exacto, ni para las poblaciones principales del pais, y respecto á las dilatadas regiones del Oriente será imposible hacerlo todavía por mucho tiempo. El señor doctor P. F. Cevallos, quien ha recojido con prolijidad todos los datos posibles, y examinado todas las Memorias, que los Ministros han presentado á los Congresos desde 1830 hasta 1887, indica los guarismos siguientes:*)

Prov.	Carchi	36000	Prov.	Loja	66500
»	Imbabura	68000	»	Bolívar	43000
»	Pichincha	205000	»	Oro	32600
»	Leon	109600	»	Guayas	98100
»	Tunguragua	103000	»	Rios	32800
»	Chimborazo	122300	»	Manabí	64100
»	Cañar	64000	»	Esmeráldas	14600
»	Azuay	132400	»	Oriente	80000

Suma total: 1272000 habitantes.

*) Como siempre son cálculos *apróximativos*, nos hemos permitido redondear un poco las cifras. — Véase P. F. Cevallos, Resúmen de la Historia del Ecuador (Guayaquil 1889), VI, pág. 32.

Si quitamos de esta cifra los indios salvajes de la Region oriental, cuyo número es del todo incierto (Villavicencio los calcula en 200000), restan para el Ecuador civilizado 1192000 habitantes. Entre ellos se distinguen: *Blancos*, descendientes de europeos, *Indios puros*, *Negros puros*, *Mestizos* (blancos × indios), *Cholos* (mestizos × blancos), *Mulatos* (blancos × negros), *Zambos* (indios × negros). Con el último nombre de zambos se designa en el litoral tambien la mezcla de blancos y mulatos, como en general el pueblo en sus expresiones no sigue estrictamente esa clasificacion antropológica.

En la distribucion de los habitantes entre las diferentes razas, proceden los autores con mucha arbitrariedad. Villavicencio cuenta 601219 Blancos descendientes de europeos, 462400 Indios descendientes de los conquistados, 7831 Negros sin mezcla y 36592 de raza mezclada de la blanca, negra é india. Á esto observa el Señor Hassaurek (que por cuatro años era Ministro Norteamericano en Quito y es un buen observador) que el Señor Villavicencio anda seguramente muy equivocado en sus cálculos, y que se habria acercado mas á la realidad, si hubiese asignado á la raza mezclada 600000 y á la blanca 30000. Estos son dos extremos. El Señor Leon Mera (Catecismo de geografía) dice: «Puede computarse una tercera parte (de la poblacion total) de raza pura americana; ménos de otra tercera parte de raza española ú europea; y mas del último tercio de la mestiza. La africana puede decirse que apénas está representada en la Nacion por un 0,08 sobre todo el número de habitantes.» Segun esto resultarian unos 424000 indios, 400000 blancos y 448000 mestizos y africanos; aunque para los dos últimos guarismos el Señor Mera con su «ménos» y «mas» nos deja bastante libertad. Sin aducir las opiniones de otros escritores nacionales y extrangeros, citaré la del doctor P. F. Cevallos (Resúmen, VI, pág. 81), que se acerca mas á mi propia conviccion en este asunto. «Hablando en rigor, no hay en la República otra raza que la perteneciente á cuantos conservan puro su origen primitivo, y tal pureza, de cierto, solo se halla entre los indios, y no tampoco en todos sino en la generalidad de ellos. Fuera de estos, solo hallamos mestizos procedentes de blancos y bronceados, de blancos y negros, mas ó ménos cruzados ó de origen mas ó ménos antiguo, que perpetúan la nueva clase mestiza, mejorándola, segun predominan los blancos, los bronceados ó los negros. Bolívar, en su discurso que dirigió al primer Congreso de Colombia, dijo: ‚Tengamos presente, que nuestro pueblo no es el europeo ni el americano del Norte: mas bien es un compuesto de Africa y América, que una emanacion de Europa' etc. Acaso Bolivar se explicó así, porque en los primeros dias de la independencia dominaban todavía las pasiones; lo cierto es, sinembargo, que en América, por lo general, prepondera la clase

mestiza, y que, sinembargo, se ha establecido en sus pueblos una aristocracia de raza, formada de procedencias europeas.» — Aunque parezca algo exagerada la opinion del señor Cevallos, apoyada con la de Bolívar, siempre es cierto, que el número de los ecuatorianos de raza blanca pura es muy reducido; entre los habitantes de los pueblos y del campo apénas llegará á una centésima parte, pero en las ciudades mayores, como Quito, Cuenca, Guayaquil, podemos calcularlo en la octava parte de la poblacion.

La raza negra pura desaparece mas y mas, desde la abolicion de la esclavitud en 1854; en su lugar aumenta el número de mulatos y zambos. Solo en algunos distritos apartados de la provincia de Esmeráldas existen todavía pueblos, que se componen casi exclusivamente de negros puros, como los describí en mi Memoria sobre aquella provincia (pág. 49). Son los que se formaron especialmente de los esclavos emancipados de las haciendas de Imbabura, á las orillas de los rios de Santiago, Cachabí, Uimbí etc., en regiones, en que no hay mucha ocasion de cruzamiento con blancos, y sus vecinos próximos, los indios Cayápas, abhorrecen á la raza negra mas que á la blanca.

La raza mas interesante para el geógrafo y etnógrafo es, sin duda, *la indígena de los indios*, que todavía en gran parte se conserva pura, y constituye talvez la mitad de la poblacion total del Ecuador. Como en la antigüedad, tambien en nuestros tiempos se distinguen diversas tribus y familias, ya por su facciones exteriores, ya por sus costumbres é idiomas. Así, por ejemplo, los indios interandinos son muy distintos de los de la costa y de los de la region oriental.

No cabe duda, que en los tiempos de la conquista española existia una numerosísima poblacion indígena en todo el litoral, entre las faldas de la Cordillera occidental y la costa del Pacífico. Esto se deduce de las tradiciones, de la historia escrita y de las antigüedades que se sacan de las «huacas» desde Túmbez hasta Tumaco. No hay pruebas suficientes para decir, que todos estos indios occidentales pertenecian á una sola nacion grande; lo contrario parece mas probable, y seguro es, que se diferenciaban en muchas tribus y familias, que se distinguian entre sí por el diferente grado de civilizacion y por variados idiomas. En general parece, que los indios inmediatos á la costa eran mas civilizados, que los que vivian en el interior de las montañas, á las faldas de la Cordillera. Por los últimos Incas y en las guerras con los españoles esos pueblos litorales fueron diezmados varias veces, y algunas tribus fueron exterminadas completamente.

El resto débil ya no formó una masa compacta, como los indios del interior, y se confundió pronto entre los blancos y negros de los pueblos recien fundados. Aun los indios del campo, que en algunas partes de la costa, como, por ejemplo, en los sitios de la península del Morro y de Stª. Elena y en la provincia de Manabi, son todavía algo numerosos, han perdido sus idiomas y sus costumbres, hace mucho tiempo, de manera que hoy dia seria imposible reconocer entre ellos las tribus originales. La misma suerte cupo á los indios de la provincia de Loja, con excepcion de la parte mas setentrional (Canton de Zaraguro). Solo en la provincia litoral de Esmeráldas, que desde el principio quedó mas libre de la invasion española, y hasta hoy dia es la ménos poblada por blancos, se pudieron conservar algunos restos de los indios indígenas casi intactos, y conservando sus costumbres y su idioma. Estos son *los indios Cayápas*, que hice conocer por primera vez en mi Memoria sobre la provincia de Esmeráldas. Viven esparcidos á las orillas del rio Cayápas, del Ónzole, del rio Grande y de otros tributarios del Cayápas; su número no pasará mucho de 2000 cabezas. Son de estatura mediana, de constitucion robusta, de color cobrizo claro, que tira al amarillo, de cabellera larga y de fisonomía nada desagradable. Se pintan las caras, brazos, piernas, pechos etc. de listas rojas, azules y negras; el bermellon parece gustarles mas, lo preparan de la fruta del achiote, y he visto á algunos indivíduos que habian untado todo el cuerpo con este cosmético singular. Llevan una vida parecida á la de los indios orientales (del Napo); viven con preferencia de la caza y pesca, siembran platanales y yucales, y de los animales domésticos crian solo cerdos, perros y gallinas. Usan la bodoquera y flecha (á veces envenenada), aunque algunos ya conocen tambien la escopeta; sus utensilios domésticos son muy primitivos. Su vestido ordinario se reduce á una especie de calzoncillo corto en los hombres y á una faja ancha en las mujeres, que les cubre el cuerpo desde el ombligo hasta las rodillas. Usan para el vestido y la cama el librillo de un árbol llamado Tamajagua, pero tambien el lienzo y liencillo, que cambian en La Tola ó en San Lorenzo por algunos objetos de la industria (canaletes, canoas, canastillas), ó por productos naturales (caucho, achiote, frutas). Sus habitaciones, hechas de pambil, son generalmente espaciosas y aseadas. Antisociales, como la raza americana en general, no se reunen en pueblos, sino una ó dos veces por año, para celebrar sus fiestas, sus casas se hallan muy esparcidas por el monte. No les gusta ponerse en contacto con los blancos y mucho ménos con los negros, solo en caso de alguna necesidad salen á los pueblos de la costa, quedándose en ellos el tiempo absolutamente necesario para concluir sus negocios. De este modo se han conservado hasta el dia puros y de cierto modo independientes, reconociendo solo

la autoridad de su propio cacique, que llaman gobernador, el cual, reconocido por el Gobernador de Esmeráldas, forma el vínculo politico muy flojo, que les reune con los demas habitantes de la provincia. Estos indios, apesar de parecer taciturnos, antisociales y desconfiados, son de una índole suave y dócil, son afables y hospitalarios con los viajeros que no les molestan, y con un pequeño regalo se puede conseguir todo de ellos. Á los blancos de La Tola he oido celebrar su honradez, y dicen que el robo es desconocido entre ellos. Siempre recuerdo con gusto los dias que he viajado entre ellos. — Los Cayápas tambien son cristianos; el cura de Rio Verde les visita comunmente una vez al año, para bautizar los niños y para bendecir los nuevos matrimonios; á mucho mas no podrá extenderse su oficio sin el conocimiento del idioma. Estos indios aprenden con dificultad la lengua castellana; aunque todos los hombres adultos entiendan algunas palabras, pocos saben hablar, y á las mujeres prohiben aprender la lengua de los blancos. Entre sí se sirven exclusivamente de su propio idioma, que es muy distinto del quíchua, que se habla en la sierra. La lengua de los Cayápas tiene un alto interes para los lingüistas, por ser el último en el Ecuador occidental, que se ha conservado puro y no adulterado con palabras castellanas y quíchuas. He reunido un pequeño vocabulario de ella, y hasta ahora no pude descubrir ninguna semejanza ó parentela próxima con otras lenguas sudamericanas conocidas, sino con la, que los indios Colorados de Santo Domingo, hoy dia enteramente separados de los Cayápas, han hablado y hablan todavía. Esta no es mas que un dialecto del idioma Cayápas, segun una lista de palabras, que el Señor A. N. Martínez tuvo la bondad de recojer y de remitirme, y segun un pequeño vocabulario de los Colorados, publicado por E. Seler, quien lo habia recibido del señor Obispo Thiel (hoy en Costa Rica, ántes en el Ecuador).*) Para demostrar el parentesco entre el idioma de los Cayápas y el de los Colorados, y la gran diferencia del de los indios Esmeráldas, de que hablaré en seguida, sirva la siguiente lista comparativa de algunas palabras, en la cual la pronunciacion há de arreglarse al alfabeto castellano.

*) Original-Mittheilungen aus der Ethnologischen Abtheilung der königlichen Museen zu Berlin. Erster Jahrgang, Heft I. (Berlin, 1885.)

Castellano	*Indios Cayápas*	*Indios Colorados*	*Indios Esmeráldas*
Hombre	ombréla, ombére	unílla	ilo
Mujer	supúla	sóna	tiauna, tiona
Padre	ápa	apá	tete
Madre	yána, mamá	ayá	ápi, paup(sá)
Hijo	igna, nao	náo	ilimi(usá)
Hija	—	namá	tini(usá)
Hermano	ignalfala(?)	acó	yar(sá)
Hermana	enzúque	sóque	na(sá)
Cabeza	mishbúca	mishu	murápa
Cabella	achóa	apíshu	rarápo, rarapsá
Ojo	capúca	cacó, cacá	múla
Nariz	quíjo	quífu	reausá
Boca	fibáqui	fiquíforo	basá, viltosá
Pecho	tembápu	cu	mutansá
Barriga	ájca	pécolo	cobinsá, cobrirá
Brazo	péjpej	táqui	tadisá, díra
Mano	temíshu	tedá	dísa
Pierna	népa	nedé, bostá	mutasá
Pié	neájca	nebopá	táha, tahasá
Tierra	tu	to	dúla
Aire, viento	íshua	quíshi	quiséra
Fuego	ningoma	ni	muchíte
Agua	pi	pi	úvi, uívi
Rio	pi, pijúle, avémpi	pi	—
Lluvia	shúa	shua, shuáptana	úna, uúna
Cielo	—	yóquido	mutébele
Sol	pájta	yó	mucála
Luna	pupájta	pe	híme, jíme
Estrella	macára	macára, tzabó	muchábla
Dia	chátuish	ma	mupíne
Noche	quepéto	quepé	dárra
Piedra	shúpuga	shu	mucáma
Árbol	shi	shida, shitué	tácte
Casa	yá	yá	quiáma
Anzuelo	véngula	berú	raquívili
Bodoquera	pichúra	pichúra	soportáne
Canoa	cúle	cúle	diála
Uno	man, main	mánga	bashíni
Dos	pállo	paluyá	Se han olvidado los numerales y cuentan con los castellanos.
Tres	péma	paiman	
Cuatro	talpállo	humba lulo	
Cinco	mánda	manta	
Seis	mándish main	desde seis usan de los numerales quíchuas, algo alterados	
Siete	mándish pállo		
Ocho	mándish péma		
Nueve	mándish talpállo		
Diez	paltía		

Del *idioma de los indios Esmeráldas*, de que hasta ahora nadie se habia ocupado, pude reunir mas de 450 palabras y frases, que próximamente serán

Cop. de una fotografía.

INDIOS DE LA PROVINCIA DEL PICHINCHA.

estudiadas por un lingüista competente, para ver, si se descubra algun parentesco ó una analogia con otra lengua americana. Se puede decir, que esta lengua ya pertenece á las muertas; pues en el año de 1877 el Señor J. M. Palláres en Esmeráldas, á quien debo el favor de haber corrido para mi las diligencias de recojer los materiales, tenia harta dificultad de encontrar algunos indios viejos, que todavia entendieron y hablaron el idioma; tiempo era de salvar siquiera algunos débiles restos de él. De las denominaciones geográficas podemos deducir, que esta lengua, que últimamente se restringia á la hoya media del Esmeráldas, antiguamente se hablaba hasta el Cabo Pasado, y talvez hasta mas al Sur.

Los indios del interior son muy distintos de los de la costa, y se diferencian de estos, ademas de las facciones exteriores, tambien por su idioma. Forman una poblacion compacta, y se puede decir la predominante, en las provincias interandinas, desde la de Imbabura hasta el canton de Zaraguro en la provincia de Loja. Como actualmente todos hablan el quichua, se les reune por lo comun bajo el nombre muy impropio de «raza quichua»; pues, de ella no tienen mas que el idioma y ciertas costumbres, que se han generalizado despues de la conquista de los Incas. Son los descendientes de los antiguos súbditos del reino de los Shiris, mezclados, esto si, con algunos colonos (mitimaes) que los Incas han introducido del Perú. Como he dicho en otro lugar (pág. 502), los monarcas peruanos, durante los 40 ó 50 años de su dominacion, no pudieron borrar la antigua diferencia entre las naciones, ni generalizar siquiera su idioma; y esto es tan cierto, que pocos años despues de la conquista española se habia perdido casi la influencia peruana. En la segunda mitad del siglo XVI no era posible catequizar á estos indios en quichua, porque muchos pueblos no lo entendian, y el primer sinodo diocesano, celebrado en Quito en 1583, dispuso que se compusieran catecismos en las lenguas maternas de los indios, porque no entendian la lengua del inca. Designó á las personas aptas, que debian escribir estos catecismos en la lengua de Cañar, de Puruhay, de los Pastos, de Quillacinga y otras. En aquel tiempo era un mérito especial para ser agraciado con beneficios parroquiales el entender y hablar, ademas de la lengua general del inca, la lengua materna de los Cañaris, de los Puruhaes etc.*) El quichua fué generalizado poco á poco por los europeos, especialmente por los hacendados y misioneros, quienes obligaron á sus peones y feligreses á aprender el idioma general, siendo para estos mas fácil aprender una, que para aquellos

*) Véase F. González Suárez, Hist. gen. de la Rep. del Ecuador (Quito 1890), tom. I, pág. 170.

tres ó cuatro lenguas americanas diferentes. De este modo, es decir, por los misioneros se extendió el quichua tambien sobre las regiones del Napo, de Canelos y hasta á las misiones de Máinas. Se ha logrado el objeto en cuanto á las provincias interandinas, en que hoy dia se habla solo el quichua, sin que hubiese quedado un rastro de las lenguas antiguas, con excepcion de algunas palabras geográficas. Apesar de todo esto y no obstante las grandes mudanzas que hubo durante tres siglos, no es difícil reconocer todavía diferencias notables entre los habitantes de las diversas provincias, y hasta de ciertos pueblos en su carácter físico y moral. El indio imbabureño

Fig. 42. Indios de la provincia de Cañar.

se distingue á primera vista del quiteño, este del latacungueño, riobambeño, azuayo, zaragureño etc.

Los indios de la sierra son de color cobrizo, pelo terso, largo y lustroso, barba ninguna ó muy escasa, de ojos negros y generalmente chicos, pómulos prominentes y por esto de cara ancha, de nariz bien formada, boca grande, dientes blancos y parejos, pechos y espaldas anchas, estatura mediana ó baja, y pié bastante pequeño. Su temperamento es flemático, el cáracter melancólico, desidioso, taciturno y muy desconfiado. Son fuertes y vigorosos para llevar cargas muy pesadas á sus lomos, y ligeros é infatigables para vencer á pié largas jornadas, pero tambien son débiles y lerdos para otros trabajos y ejercicios. En su estado actual son tan cobardes que se dejan dominar hasta de los mas despreciables de las otras razas. Solo

cuando están ebrios, cambian de aspecto, pues entónces se hacen habladores y jactanciosos, y ántes se dejan matar que ceder lo que no quieren. — El vestido ordinario del indio consiste en calzoncillos cortos de lienzo, una camisa, un poncho de lana, y en un sombrero viejo de fieltro. Las mujeres visten el anaco, es decir, un paño que les cubre el cuerpo desde la cintura hasta abajo de las rodillas, ademas otro paño que tapa el pecho y la espalda, dejando libres los brazos, y finalmente una especie de manta ó la macana, que envuelve toda la mitad superior del cuerpo y sirve tambien para cargar sus hijos tiernos (guaguas) ó cualquier otra cosa. Estos vestidos mujeriles así como el poncho de los hombres son de un paño grueso, fabricado en el pais mismo. Los indios del campo viven en chozas pequeñas de paja ó de paja y tierra, cuya única pieza carece de toda comodidad y contiene, ademas de algunas pieles de oveja que sirven de cama á toda la familia y á cuatro ó cinco perros, unos pocos utensilios culinarios de los mas rudimentarios.

La condicion actual de los indios es por demas humilde y abyecta; la raza ha degenerado desde los tiempos de la conquista; el roce con los blancos no ha mejorado, sino empeorado su carácter, ménos por su propia culpa que por la de aquellos. Para comprender esto, seria necesario describir las injusticias, atropellos, inhumanidades, esclavitud, que han sufrido durante tres siglos de parte de sus opresores. No es posible extendernos sobre la materia, y remitimos al lector especialmente á la obra interesante de los españoles Juan y Ulloa «*Noticias secretas*», en que han tachado la conducta de sus compatriotas con imparcialidad y franqueza, y mejor que cualquier otro escritor nacional ó extrangero. «No podemos tratar de los indios», dicen, «sin quedar el ánimo conmovido, ni es posible detenerse en el asunto sin dejar de llorar con lástima la miserable, infeliz y desventurada suerte de una nacion, que sin otro delito que el de la simplicidad, ni mas motivo que el de una ignorancia natural, han venido á ser esclavos y de una esclavitud tan oprobiosa, que comparativamente pueden llamarse dichosos aquellos africanos, á quienes la fuerza y razon de colonias han condenado á la opresion servil; la suerte de estos es invidiada con justa razon por aquellos, que se llaman libres, y que los reyes han recomendado tanto para que sean mirados como tales, pues es mucho peor su estado de sujecion y miseria, que la de aquellos».*) La opresion de los indios ha dado márgen á algunas sublevaciones serias de ellos en el siglo pasado y tambien en el nuestro, que

*) Extractos largos y muy interesantes de esta obra se encuentran en la de P. F. Cevallos, tom. II, pág. 68—82. Sobre las costumbres de los indios véase el mismo autor, tom. VI, pág. 139—160.

fueron suprimidas con harta dificultad, y solo merced á la mala organizacion de las muchedumbres. No hay duda, que la condicion de los pobres indios ha mejorado un poco en nuestro siglo, especialmente desde el establecimiento de la República, á lo ménos en cuanto á los indios libres; sinembargo, están todavía muy léjos de ocupar la posicion, á que tienen derecho y que les señalan tambien las leyes del Estado. Desgraciadamente las benéficas disposiciones del Gobierno no se obsérvan mejor, que en tiempo del coloniaje las de los monarcas españoles, y los indios «*conciertos*», que en el interior forman talvez la porcion mas grande de su raza, todavía gimen bajo el yugo de una verdadera esclavitud (aunque se evita este nombre), que no se diferencia de la que nos describe Ulloa. Dice el señor Villavicencio (Geogr. pág. 167): «Si se atiende al estado de abyeccion en que viven estos desgraciados; si se les vé desde la mas tierna infancia servir de cuidadores de rebaños, ya á la accion del sol abrasador de los trópicos, ya á la intemperie, de dia y noche, del frio glacial de los páramos, añadiendo á esto que viven casi desnudos, no se extrañará que los indios conciertos, tanto los pastores como los labradores, hayan sufrido tan notable transformacion».

Los indios de la Region oriental son del todo distintos de los que acabamos de describir, y el señor Villavicencio no debia unir los del Napo y de Canelos con «la familia de los Quitus», solo porque hablan el quichua (Geogr. pág. 168); pues, como he dicho en otro lugar, han recibido este idioma muy tarde por los misioneros. — Si quisiéramos enumerar todas las naciones, tribus y familias de salvajes, que viven dentro de los límites del Ecuador, la lista saldria larga; pero una descripcion etnográfica de ellas seria imposible, porque de su mayor parte sabemos muy poco. Diremos solo algunas palabras de las que viven mas cercanas á la Cordillera oriental.

Muchas de las naciones del oriente fueron catequizadas por los misioneros de los siglos XVII y XVIII, pero con la decadencia de las misiones, especialmente con la expulsion de los jesuitas, á fines del siglo pasado, recayeron en la idolatría y en el salvajismo. Solo en la region del Napo y en Canelos se conservan hasta hoy dia las misiones; los habitantes son cristianos y salen á veces á los pueblos interandinos (Quito, Riobamba). Son de un carácter suave y humilde, y se puede decir que carecen de vicios mayores, con excepcion de la embriaguez, el achaque general de la raza india. Fuera de las creencias religiosas, se distinguen los indios del Napo muy poco ó nada de las tribus infieles, en cuanto á sus costumbres y usos. La mejor y mas detallada descripcion de ellos, asi como de los demas pueblos de la region oriental, se encuentra en la Geografía de Villavicencio (pág. 169, 350), de cuya fuente ha tomado tambien el señor Cevallos (VI, pág. 160—174).

De todas las naciones infieles del Ecuador, la de *los Jíbaros* es la mas numerosa, la mas civilizada (si cabe la expresion para salvajes), pero al mismo tiempo la mas aguerrida y temible, que parece guardar un odio inextinguible á la raza blanca, el cual no carece de fundamento. Los españoles habian logrado reducirles y fundaron ciudades populosas en su territorio,

Fig. 43. Indios de Napo.

como Logroño, Mendoza, Sevilla de Oro, Huamboya. La opresion y la insaciable sed de oro de los colonos, especialmente del gobernador de Mácas, irritó á los indos á tal punto, que en 1599 se levantaron en masa, acaudillados por el cacique Quiruba, arrasaron las dichas ciudades y mataron á cuantos blancos se hallaban en ellas, llevándose solo las mujeres jóvenes á la esclavitud. Desde entónces fué imposible reconquistarlos ni por fuerza ni por medio de misiones. — Los Jíbaros, divididos en numerosas tribus,

que toman sus nombres de los rios á cuyas orillas viven, ocupan el terreno muy extenso al pié de la Cordillera oriental desde el rio Chinchipe hasta el rio Pastaza. En lo físico se distinguen por un cuerpo esbelto y bien musculado, ojos negros muy animados, con una mirada imponente, faz erguida, frente despejada, nariz aguileña, labios delgados, dientes eburneos; algunos son bastante blancos y barbados, lo que se atribuye á la mezcla con las prisioneras blancas de 1599. Los Jíbaros son muy racionales, amantes de su libertad é incapaces de tolerar ningun yugo; belicosos, valientes, sumamente ágiles y de una destreza admirable para el manejo de la lanza y escudo. Son muy vengativos y como se hallan por sus instituciones en la imprescindible necesidad de vengar la muerte de un pariente con otra muerte, no acaban jamas las guerras intestinas entre las tribus y familias; solo en una guerra extrangera se reunen todos y pelean como hermanos contra el enemigo comun. — Viven en poligamia, en casas muy espaciosas, aseadas, y fortificadas contra el asalto de los enemigos. Se visten mejor y con mas lujo que las otras naciones del Oriente; cultivan é hilan el algodon, y no carecen de todo de la agricultura é industria, aunque la ocupacion principal de los hombres consiste en la caza. Algunas tribus ménos feroces, que están en contacto con los indios de Napo y Canelos y con la poblacion de Mácas, mantienen algun comercio con los blancos; pero el asalto y la destruccion de los entables y de la mision de Gualaquiza, acaecida unos veinte años acá, enseña que se debe andar con mucha cautela con estos huéspedes. Es probable que los diferentes idiomas, que hablan las tribus jíbaras, sean solo dialectos de una misma léngua madre, que todavía es muy poco conocida. De las pocas palabras de los Jíbaros de Gualaquiza, que debo al favor del señor doctor Luis Cordero, no se puede deducir otra cosa sino que su idioma es muy distinto de todos los demas, que se conocen en esta República.

Entre los rios Pastaza y Napo viven *los Záparos*. Segun Villavicencio, que les ha tratado de cerca, serian los indios mas dispuestos á aceptar la civilizacion de los blancos. Dice, que la nacion, apesar de no ser muy numerosa, se divide en muchas tribus, que hablan un solo idioma, muy nasal. El viajero italiano Osculati recojió un vocabulario bastante copioso de él.*) Lo que llama la atencion en esta lengua, es el gran número de vocablos que pasan de tres sílabas; para decir *siete*, es preciso pronunciar la palabra compuesta *haimucumaraqui-caramaitaca-nucuaqui*, quiere decir, tres pares y uno. Para operaciones matemáticas esta lengua evidentemente está perdida,

*) Explorazione delle regioni equatoriali lungo il Napo ed il fiume delle Amazzoni etc. da Gaetano Osculati (Milano 1850).

por felicidad su sistema numeral no pasa de siete, todo número mas alto es *cuma*, á saber, mucho. — Los Záparos son dóciles y poco feróces, adictos á los blancos, hospitalarios y serviciales. Siempre risueños y festivos, acojen al viajero con bondad y le acompañan en sus navegaciones. Con los cristianos del Napo están en relaciones amistosas y de comercio. En el grado de cultura el Záparo es inferior al Jíbaro, pues lleva una vida nómada, es perezoso y no cultiva la tierra ní usa vestidos de tela. Es de cuerpo mediano, pero robusto y muy ágil, de cara redonda, ojos chicos algo oblícuos, nariz chata y ancha, labios gruesos. El color es cobrizo claro, pero algunos lo tienen casi blanco, especialmente las mujeres, que pinta el señor Villavicencio de fisonomía agradable, expresiva y risueña, y como muy cariñosas y liberales con los forasteros. Segun este autor los Záparos son los únicos indios que no son celosos.

Al Norte del Napo, en las cabeceras del Aguarico y al oriente del Cayambe viven las tribus de los indios *Cófanes* con su propia lengua y sus propias costumbres. Esta nacion, tan temible en otros tiempos, vá disminuyendo en número y extinguiéndose poco á poco. Desde el año de 1611, en que los Cófanes sacudieron el yugo de los españoles y de los misioneros (pocos años despues de la sublevacion de los Jíbaros), quedó arruinado el «gobierno de Mocoa y Sucumbios», y hoy dia se sabe muy poco de ellos.

Entre los indios salvajes, que viven á mayor distancia de la Cordillera oriental, nombra Villavicencio entre otros *los Anguteros* á las orillas del Aguarico inferior, y despues á ambos lados del Napo medio é inferior *los Encabellados, Orejones* y *Avijaros.*

Volvamos al pais interandino y digamos todavía cuatro palabras de las *castas mestizas.* Estas carecen de fisonomía é índoles particulares, y participan mas ó ménos del aspecto y carácter de sus padres, segun su orígen y cruzamientos. Así el hijo de un blanco y de una india se acercará mas á la raza americana, que el hijo que un blanco tiene en una mestiza. De los cruzamientos de la raza americana y europea salen, despues de tres ó cuatro generaciones, y no habiendo nueva mezcla de sangre india, formas perfectas y hermosas, que poco se distinguen de las europeas puras, y lo mismo se puede decir de los cruzamientos de blancos y negros, si no en cuanto al color, á lo ménos en cuanto á los contornos perfectos del cuerpo. Resultados ménos felices dan los cruzamientos de la raza negra con la india; la prole se sostiene por mas tiempo aferrada á las toscas formas de la primera, aunque los zambos son generalmente de una robustez y fortaleza admirable. Ya hemos advertido mas arriba, que en la sierra acostumbran llamar á los mestizos y sus descendientes «cholos», y en el litoral á los

mulatos y sus descendientes «zambos». Estas castas cruzadas ocupan en la jerarquia social una posicion media entre los indios ó negros y los blancos, pero los matices de la posicion social son tan variados como los de la piel, y no siempre es el color de esta el que determina aquella; el resplandor del oro y de la plata hace á veces la retina muy insensible é indiferente para con todos los demas colores.

Extrangeros hay muy pocos en el Ecuador. No existen colonias compactas de ellos, como, por ejemplo, en Chile ó en la República argentina. Creo que su número no pasará de 6000. De ellos la inmensa mayoria son

Fig. 41. Cholos de la sierra.

sudamericanos, especialmente peruanos y colombianos, que por su parentesco desaparecen casi entre los ecuatorianos. De todas las demas nacionalidades del mundo, inclusive unos 300 chinos, se contarán apénas 1200, que se hallan con preferencia en el litoral, sobre todo en el puerto de Guayaquil.

Cuando se considera la gran heterogenidad de la poblacion ecuatoriana, se comprende que es muy difícil, componer *un cuadro general de las costumbres públicas* y dar un fallo justo sobre su *estado social*, aun para los escritores nacionales y los que han vivido largos años en el pais. Lo conceptúo imposible para los viajeros, que cruzan rápidamente el Ecuador, casi sin llegar en contacto con sus habitantes, con excepcion de algunos arrieros, sin conocer á veces la lengua del pais; y sinembargo, en el exterior se conoce el Ecuador, en cuanto á su estado social, casi solo por las relaciones

de tales viajeros. ¡Cuantos disparates, cuantas injusticias contienen estos libros! Unos pintan sus hazañas y aventuras de tal modo, que el lector debe creer que el héroe ha vivido entre antropófagos; otros generalizan ciertas costumbres malas ó ridiculas de la plebe de manera que se deberia suponer, que en el Ecuador no existe ninguna sociedad culta; otros ridiculizan las costumbres solo porque no son las mismas que las de su pais, sin reparar, que examinadas de cerca son talvez mucho mejores. ¡Cuantas cosas chocan al principio, que mas tarde gustan y parecen muy naturales! ¡Oh, la ignorancia que reina en Europa respecto á los paises sudamericanos en general y al Ecuador en particular, es talvez mas grande, que la del pueblo americano respecto á los Estados de Europa! — Considerando el asunto bajo el punto de vista filosófico, se puede afirmar, que los pueblos sudamericanos viven mas conformes á la naturaleza humana, y por esto mas felices, que la mayor parte de las naciones super-civilizadas de Europa. Todos los pueblos del mundo tienen sus vicios y sus virtudes morales y sociales; ¿quien sabe, á qué lado se inclinaria el fiel de la balanza, si contrapesariamos las de un continente con las del otro?

La sociedad culta del Ecuador, á que pertenece la raza blanca y una gran parte de la mestiza, conserva los hábitos y las costumbres generales de toda la raza hispano-americana, en las cuales no se oculta la descendencia de la raza española. Los vestidos, alimentos, gustos, son mas ó ménos los mismos que los de todos los pueblos cultos, y en los salones de la sociedad alta de Quito y Guayaquil el extrangero encontrará poca diferencia de los de las ciudades grandes europeas, y si la hay, es para sorprenderle agradablemente, pues esta cortesia (hasta el exceso), tanta franqueza y amabilidad con que reciben al forastero, no es comun en los paises del mundo viejo. Muchas personas de las mejores familias han recibido su educacion, ó á lo ménos viajado por algunos años, en el extrangero, hablan varias lenguas, y llevan ideas nada mezquinas. — Es verdad, que á las masas grandes del pueblo falta todavía la educacion social. Pero en el fondo el pueblo ecuatoriano es de una índole buena, dócil, comunicativa. En su carácter se nota mucha inconstancia y debilidad, es poco cumplido con sus promesas y anda con poca escrupulosidad en decir la verdad. Crímines atroces, como el asesinato, son muy raros entre el pueblo, pero abundan vicios menores, especialmente la aficion á las bebidas alcohólicas (que muchas veces pasa de menor). — Habrá pocos paises en el mundo, en que se pueda viajar con mayor seguridad, excepto los tiempos de conmociones politicas, y lo que á todos los viajeros deja agradecidos, es la hospitalidad sin igual, que se encuentra en todo el Ecuador, en la cabaña del pobre cholo no ménos, que en la hacienda del rico propietario. — Uno de los achaques

mas graves del pueblo ecuatoriano, y se puede añadir casi de todas las naciones sudamericanas, es la pasion política. Cuando ella se excita, se cambia su carácter, se desenfrenan todas las demas pasiones y hasta el fanatismo religioso, á que se siente ocultamente inclinado. Aunque las revoluciones en el Ecuador regularmente no hayan sido tan cruentas como en muchas otras Repúblicas, han, sinembargo, retardado su desarrollo y progreso. Solo cuando los pueblos se sanen de esta enfermedad crónica, se cambiará la faz política nada halagüeña de este Continente.

En el presente «Resúmen» debemos tenernos dentro de límites muy estrechos, y no es posible ensanchar mas la descripcion del estado social de la poblacion ecuatoriana, mucho ménos entrar en la descripcion y crítica de todas sus costumbres públicas. Séame permitido recomendar á los ecuatorianos la lectura de un capítulo sobre «*Costumbres públicas*», que encuentran en la obra de P. F. Cevallos, muchas veces citada, tom. VI, pág. 112. Este escritor patriota critica y condena con tanta severidad ciertas costumbres y vicios inveterados, como yo no me atreveria hacerlo. Ciertas verdades se aceptan con ménos enfado de la boca ó pluma de un paisano que de la de un extrangero. Sinembargo, para conocerse mejor, cada nacion deberia desear verse de vez en cuando en el espejo de las otras, es decir, saber cómo la miran las otras naciones. Y así recomiendo á los ecuatorianos y á todos mis lectores el interesante libro de Hassaurek «*Cuatro años entre los Hispano-americanos*», que en mi concepto con mas imparcialidad y con mas acierto ha escrito sobre el estado civil y social del Ecuador, que ningun otro extrangero. Él pinta con preferencia el interior de la República, donde ha vivido cuatro años (como Ministro Residente de los Estados Unidos de Norte-américa), y lo pinta tal cual es (prescindiendo de unas pocas inexactitudes involuntarias); no exagera en donde tiene que censurar, y elogia cuanto encuentra digno de encomio. Cada página revela una deferencia particular para con el pais, y en muchas ocasiones el autor busca como disculpar los defectos, encontrando su origen en causas independientes de la actual poblacion del Ecuador.*)

*) Four years among Spanish-Americans, by F. Hassaurek, Late United States Minister Resident to the Republic of Ecuador. New York 1867. — Está traducido tambien en aleman, Dresden, 1887. — El autor, conociendo el flaco de los ecuatorianos, que á cualquier extrangero que no les lisonjea en todo, suelen tachar de «ingrato», dice en el prefacio: «Temo, que muchos de mis buenos amigos que dejé en el Ecuador, no estarán de acuerdo con ciertos párafos de este libro, considerándolos como un retorno odioso á su hospitalidad. Pero, para obrar el bien, se debe decir la verdad..... Nada he adulado, pero tampoco nada he desfigurado de mala fé. Tengo aficion á estos paises, y el recuerdo de mis amigos que dejé allá, siempre será caro á mi corazon. Si este libro pretende tener algun valor, debia pintar la América del Sur tal como la encontré, y no tal como hubiese deseado encontrarla.»

«**La Religion** del Ecuador es la católica, apostólica, romana, con exclusion de toda otra.» «El articulo de la Constitucion que asi lo declara», dice Cevallos, «se ha fundado en la unidad religiosa de todos nuestros pueblos, donde no se conocen nacionales que pertenezcan á otras comuniones. Debidamente considerado un fundamento de tanto peso, habria sido absurda la libertad de cultos, por mas que ya esté generalizada casi en todas las naciones, y habria sido, sobre todo, crear un nuevo elemento de discordia con que mantener firme el espíritu revolucionario de los dados á la política.»

En efecto, piénsese como quiera de la libertad de cultos en abstracto, en la práctica el Ecuador, bajo las circunstancias actuales, no la necesita. Los extrangeros disidentes no son molestados por nadie, y ademas se hallan en tan reducida proporcion (no pasarán de 300), que no sienten todavía la necesidad de reunirse en comunidades religiosas con sus fueros respectivos ó con la *tolerancia oficial* del Gobierno. Cuando llegare el caso, estamos seguros de que el Ecuador en la materia de tolerancia ó libertad de cultos no quedará, no podrá quedarse atras de las otras naciones civilizadas, en que reina esa libertad á consecuencia necesaria de lo heterogéneo y misto de su poblacion. Observamos, que en los últimos tiempos ya se celebran en el pais con alguna frecuencia matrimonios mistos, sin que se obligue á la parte extrangera disidente á pasar á la religion católica y hacerse bautizar de nuevo(!), como sucedió ántes. — El pueblo del Ecuador tiene en el extrangero la fama de ser intolerante y fanático. No sé, porqué se hace esta excepcion, pues, no lo es ni mas ni ménos que todas las naciones hispano-americanas. Talvez se lo deduce de la circunstancia, de que actualmente una gran parte de la instruccion pública y educacion está en manos del clero y de las monjas. Intolerantes y fanáticos hay en todos los pueblos y en todas las comunidades religiosas, especialmente en la clase inculta de la sociedad (á que pertenecen tambien ciertos curas de aldea), y asi los habrá tambien en el Ecuador. Pero tildar á la sociedad culta del Ecuador de intolerante, seria una calumnia. Pensemos como filósofos y seamos justos: no podemos esperar ni exigir, que un ecuatoriano católico de conviccion sea tolerante *con los dogmas* de un judio ó de un protestante, basta que lo sea *con la persona* disidente, y no trasfiera el «odium teológicum» de la creencia, en sus ojos falsa, al creyente. — Es singular, que el fanatismo del pueblo no suele dirigirse contra los extrangeros disidentes, sino contra sus propios hermanos católicos, que llama herejes y ateistas, cuando pertenecen al partido político «liberal» y no piensan en todo como los «conservadores». La mezcla de la religion con la política hace las revoluciones mas temibles y mas odiosas.

Las relaciones oficiales entre la Iglesia y el Estado son arregladas por un *Concordato*, celebrado con la Curia romana en 1862 y renovado con algunas modificaciones en 1881. — El Poder eclesiástico se halla distribuido entre la Arquidiócesis de Quito y las Diócesis de Ibarra, Riobamba, Cuenca, Loja, Guayaquil y Portoviejo. — El culto de la Iglesia se sostenia hasta poco hace, con parte del producto de los diezmos que gravaban sobre la agricultura, conforme al Concordato; pero en 1890 se celebró con la Santa Sede un convenio adicional al Concordato, segun el cual la gabela odiosa del diezmo fué conmutada en la otra mas equitativa de la «contribucion territorial del tres por mil», que el Estado garantiza á la Iglesia.

El clero de la República no es muy numeroso y no suficiente para proveer de curas á todas las parróquias, mucho ménos á las misiones del oriente. De órdenes y congregaciones religiosas existen en el pais los Dominicanos, Franciscanos, Agustinos, Mercenarios, Jesuitas, Redentoristas, Lazaristas, Salesianos, Oblatos y Hermanos Cristianos. — *Monjas* de vida contemplativa existen solo en la sierra, y las hay en los monasterios que se llaman la Concepcion, Cármen ó de las Descalzas, Santa Clara, Santa Catalina y Encarnacion. Congregaciones de vida activa son las de las Hermanas de la Caridad, HH. de los Sagrados Corazones, HH. de la Providencia, HH. del Buen Pastor, HH. de la Beata Mariana de Jesus y las Betlemitas.

Instruccion pública. En Quito existe la *Universidad central*, y en Guayaquil y Cuenca hay dos Universidades ó «*Corporaciones universitarias*» ménos completas. — Segun la vigente ley orgánica de instruccion pública se tienen establecidas las Facultades siguientes: la de *Filosofía y Literatura*, en que se enseña religion, latinidad, geografía, historia, aritmética, retórica, filosofía racional, el frances*); la de *Jurisprudencia*, con los ramos de derecho civil, el práctico ecuatoriano, el penal, el canónico, el internacional, economía política, ciencia administrativa; la de *Medicina y Farmacía*, que comprende los cursos de anatomía, fisiología, higiene pública y privada, patología general, terapéutica, clínica, materia médica, cirugía, obstetricia, medicina legal y farmacia; la de *Ciencias*, que abraza las matemáticas puras y aplicadas (agrimensura, ingeniatura etc.), física, química, geología, mineralogía, botánica y zoología. La facultad de Ciencias, que hoy dia se llama *Instituto de Ciencias*, nació de la Escuela Politécnica, fundada en 1870 con profesores europeos y trasformada despues del regreso de estos en 1875. Hoy es regentada,

*) Ya se vé, que esta «Facultad de filosofía» no corresponde á lo que en las Universidades europeas se entiende con el mismo nombre. Las materias de enseñanza son las de un Colegio ó Gimnasio.

como las demas facultades, por profesores nacionales. Como anexo á ella podemos considerar el Observatorio astronómico de Quito con un director extrangero. — La *teología* se enseña en los *Seminarios*, destinados especialmente á la educacion del clero. Hay tres en la arquidiócesis de Quito y uno en cada una de las diócesis sufragáneas. Ademas de la teología dogmática y moral se enseña en los Seminarios humanidades, retórica, filosofía, latin, (en algunos griego y frances), historia profana y eclesiástica, matemáticas, geografía, física, liturgía, música religiosa. — Exceptuando las ciencias eclesiásticas, las demas entran tambien en el plan de estudio de los *Colegios Nacionales*, de los cuales se cuentan ocho, en Quito, Ibarra, Latacunga, Ambato, Riobamba, Cuenca, Loja y Guayaquil. — *Colegios de señoritas* existen en Quito, Guayaquil, Cuenca, Latacunga y Loja, regentados por Hermanas de Congregaciones religiosas, y arreglados á la enseñanza, que acostumbran estas Hermanas en sus colegios en todas las partes del mundo.

La enseñanza primaria está hoy dia muy generalizada en el Ecuador, y en este punto ya no queda atras de las otras naciones americanas, á lo ménos en cuanto al número de las escuelas públicas. Tengamos presente, que el Ecuador no tiene mucho mas de un millon de habitantes, de los cuales casi la mitad son indios puros. En unas 350 parróquias, que comprende el territorio ecuatoriano, existen ahora cerca de 500 escuelas primarias con mas de 60000 discípulos. En 1867 se contaban solo 16400 escolares (la inmensa mayoría del sexo masculino), en 1875 hubo 31800; durante la dictatura de Veintemilla bajó este número á 29000, porque muchos maestros abandonaron las escuelas por la falta de paga de sueldos ó por lo mezquino de sus rentas, que no alcanzaban ni para el diario alimento. En las dos presidencias subsiguientes á ese período de abatimiento se ha duplicado el número de escuelas y escolares, y este es un mérito, que no pueden disputarles ni sus enemigos mas aferados. — La enseñanza primaria es en las ciudades y poblaciones mayores muy completa, y abraza los mismos ramos que en las demas naciones civilizadas; en los pueblos pequeños es naturalmente mas sencilla y se restringe á lo necesario, porque no es tan fácil encontrar 500 maestros y maestras *idóneas*, en un pais en que no existe ninguna escuela normal. Ahora que el Gobierno ha logrado erigir escuelas hasta en los últimos rincones de la República, su cuidado principal deberia dirigirse á la educacion de buenos maestros y á mejorar la suerte de ellos. Para hablar con franqueza, es preciso decir, que la enseñanza se resiente todavía de la falta de método. ¿De qué sirve que vayan á la escuela tantos y tantos miles de niños y niñas, cuando faltan maestros y maestras que merezcan este nombre? Hay naturalmente muchísimas excepciones honrosas,

y hablamos de la generalidad. Pero ¿qué hombre de talento y capacidad se dedicará con entusiasmo al laborioso oficio de maestro por un sueldo mensual de 25 ó 30 sucres? y cómo se puede exigir de un profesor de Colegio ó de Universidad, que se dedique exclusivamente á sus estudios y á la enseñanza, como deberia ser, cuando no gana mas de 40 á 80 sucres mensuales? si no es rico de familia ó no ejerce otra profesion, muere de hambre en su cátedra. ¿Porqué los escolares de los Hermanos Cristianos son los mas aprovechados? *Por el método* de enseñanza, pues estos maestros son educados *ad hoc*, y se dedican *exclusivamente* á su profesion, no teniendo la necesidad de lidiar por su subsistencia corporal. Para levantar la instruccion pública, especialmente la primaria, á un grado mas alto de perfeccion, influirá poderosamente aumentar los sueldos de los maestros y profesores, y ante todo la instalacion de una ó algunas escuelas normales para su educacion. En ambos puntos sirve de luminoso ejemplo la República de Chile.

Los ecuatorianos son mas adictos á las bellas letras que á los estudios serios; la República ha producido algunos poetas y literatos notables, pero ningun físico, químico, geógrafo, naturalista, en fin, ninguno que sobresalga en las ciencias exactas, que necesitan largos estudios y mucha paciencia. Por la misma razon, de trabajar mas con la fantasia y el corazon, que con el entendimiento y la cabeza, son muy aficionados á la música y á la pintura y escultura, y para estas artes manifiestan mucho talento. Hay obras muy notables que llaman tambien la atencion en el exterior, y son tanto mas apreciables, cuando consideramos, que son producciones de autodidactas, los cuales no han conocido otra escuela que el taller de su maestro, ni otras colecciones artísticas, que talvez los grabados de un periódico. Desde algun tiempo acá existe en Quito una «*Escuela de artes y oficios*», dirigida por maestros europeos y costeada por el Gobierno, en la cual se enseñan carpinteria, herreria, zapateria, sastreria y otros oficios mecánicos, no porque no hubiese habido ántes estos oficios, sino para introducir en ellos las modernas invenciones y mejoramientos.

Industria y Comercio. De la industria agrícola y de la ganadería anexa á ella ya no volveremos á hablar, las observaciones concernientes encuentra el lector en los capítulos que tratan de la vegetacion y fauna del Ecuador, respectivamente de las plantas cultivadas y de los animales domesticados. Para informarse del estado embrionario de la industria minera, le remitimos á aquellos párafos de la geologia ecuatoriana, en que hemos hablado de las minas del pais. — La industria que depende directamente de

la agricultura, es la azucarera, que sobre todo en las provincias del litoral ha tomado gran incremento y se ejerce con máquinas de vapor, miéntras que en los valles del interior, en los *trapiches*, los propietarios se sirven de ruedas hidráulicas, ó todavía de bueyes, para la molienda de las cañas de azúcar. Por desgracia en estos trapiches prevalece la fabricacion del aguardiente sobre la de azúcar y raspaduras. Los antiguos y pesados molinos de trigo ván á ser sustituidos poco ó poco por otros de sistemas modernos, con lo cual se mejorará sin duda la calidad de la harina y del pan. — La ciudad en que las máquinas de vapor se han introducido en mayor número y para varias industrias, es naturalmente Guayaquil, que tambien es la única ciudad que posee una fábrica de gas y una fábrica de hielo; ademas existen allá fundiciones de fierro, talleres de mecánicos, máquinas de aserrar maderas, de moler cacao, chocolaterías etc. Pero tambien al interior se han introducido en los últimos tiempos grandes máquinas á vapor para hilar y para tejidos de algodon y lana; pues, la industria téxtil está bien desarrollada en las provincias de Imbabura, Pichincha y Azuay, desde el telar en la cabaña del indio, hasta la suntuosa y costosa maquinaria á la europea en los grandes obrajes. Se fabrican liencillos, ponchos, frazadas, mantas, fajas, chales de algodon y lana, bayetas finas y ordinarias, casimires y otros tejidos de lana, jergas y jerguetas, sacos y costales, encauchados etc. — La industria del tejido de sombreros de paja es una fuente de prosperidad para la provincia de Manabí y el Canton de Santa Elena. Los célebres «sombreros de Panamá» solo pasan por Panamá en su viaje á las Antillas y á Europa, pero provienen del Ecuador, y los mas finos de Jipijapa y Montecristi. Los sombreros de la provincia del Azuay son ordinarios. Tambien las hermosas hamacas de paja de Mocora se tejen en las provincias litorales. En el interior las mujeres fabrican muy buenos encajes y bordados de seda, lana y algodon; de allá vienen tambien petates, canastas, tapetes, alpargatas y sogas de cabuya, cueros crudos y curtidos. En varias provincias se dedican tambien á la fabricacion de quesos, jamones, dulces delicados, jabones, loza ordinaria, juguetes finos de corozo (Quito), y á otras industrias ménos importantes y en pequeña escala. Hay algunas cervecerías en el interior y una en Guayaquil, cuyos productos, sinembargo, son capaces de un mejoramiento considerable. — De los productos naturales que se extraen ó recojen del reino animal y vegetal, como caucho, tagua, cascarilla, etc. hemos tratado en otro lugar.

El comercio exterior de la República se efectúa por los puertos de Guayaquil, Ballenita, Manta, Bahía de Caráques y Esmeráldas, y ademas por los puertos secos ó aduanillas de Tulcan y de Macará en las fronteras

de Colombia y del Perú. Por demas largo y sin objeto seria dar el padron de todos los articulos que se importan y exportan. De los primeros el Ecuador recibe de las naciones extrangeras muchos de primera necesidad, que no produce el pais ó no en cantidad suficiente, como harina, arroz etc., pero especialmente todas las mercaderías que constituyen la comodidad y el lujo de la vida humana. Entre los artículos de exportacion cuentan en primer lugar las producciones naturales y agrícolas, y en segundo las fabriles é industriales. En el órden de importancia ó del valor anual de las cantidades exportadas, los principales se siguen de este modo: Cacao, Sombreros, Cascarilla, Caucho, Café, Cueros y Suelas, Maderas y Caña, Frutas, especialmente Piñas y Plátanos, Azúcar blanco, Zarza, Algodon. El cacao descuella entre todos en cantidad y valor, y sin este artículo el comercio extrangero seria por demas reducido y mezquino. Véase el Suplemento Nro. 44, en que se encuentra una tabla comparativa, que demuestra el desarrollo contínuo del cultivo y comercio de cacao.

Es sumamente difícil, cuando no imposible, avaluar el movimiento comercial del Ecuador. Por falta de otros datos estadísticos es preciso recurrir á los que subministran las aduanas del pais y deducir de ellos el valor de los artículos importados y exportados. Pero los resultados obtenidos de este modo apénas se pueden llamar apróximativas por varias razones: 1º en las facturas se avalúan los efectos muchas veces segun el capricho de los importadores, 2º en las listas de las aduanas no se apunta el valor de los objetos que se introducen libres de derecho, 3º no figuran en estas listas los contrabandos, que apesar de la vigilancia del Gobierno son numerosos. Así el Señor P. F. Cevallos dá para el valor de los objetos introducidos y exportados en el año de 1887 los guarismos siguientes:

Importacion: S. 6312293 — *Exportacion:* S. 10108478;

pero el mismo advierte, que el valor de la importacion debe ser mucho mayor, por las razones indicadas, especialmente por la última.

Casi todo el comercio exterior se hace por el puerto de Guayaquil, los demas son de una significacion muy subordinada. En Guayaquil tocan cada semana á lo ménos dos de los vapores de las dos Compañías (inglesa y americana) que hacen el servicio regular de correo en la costa occidental de Sudamérica; ademas entran muchos vapores destinados únicamente á llevar carga, y buques de vela de todo calado y tamaño. Así, por ejemplo, en el año de 1890 entraron en el puerto de Guayaquil 198 vapores y 47 buques de vela, no contando los nacionales, que hacen el servicio de cabotaje en la costa ecuatoriana. El comercio mas vivo, á lo ménos en cuanto á los artículos principales de exportacion é importacion, se hace

con Inglaterra, Francia, Alemania, España y los Estados Unidos de Norteamérica.

«*El comercio interior* es lento y de poca ó ninguna importancia, pues se halla reducido al cambio recíproco de sus producciones naturales y al de sus artefactos, mas no por mayor, sino limitado á las necesidades del consumo» (Cevallos). Excusado será explayarnos sobre este tema poco interesante.

Comunicacion. — De las vias de comunicacion hemos tratado en el apéndice á la Topografía (pág. 209). Añadiremos ahora, que existe un servicio de correos regular entre todas las ciudades del pais, y que el Ecuador se adhirió temprano á la Union postal universal. Ademas están en comunicacion telegráfica todas las capitales de las provincias y muchas otras poblaciones importantes. El cable pone el pais en comunicacion rápida con todo el mundo civilizado. El teléfono está establecido en algunas ciudades, pero en la de Guayaquil su uso se ha generalizado tanto como en las grandes ciudades de Europa.

Monedas, pesos, medidas. — Circulan en la República monedas de varias naciones, con tal que sean de buena ley y correspondan á la nacional. La unidad de esta es *el sucre* de 90 milésimos de fino. Se divide el sucre en 100 *centavos*, que están representados en monedas de cobre y níquel. Las otras monedas de plata son: el *medio sucre* de 50 centavos, la *peseta* de 20, el *real* de 10 y el *medio* de 5 centavos. Monedas de oro nacionales no hay todavía. Se hace un uso muy extenso de los billetes de banco, que felizmente siempre supieron conservar su crédito y lleno valor.

En los pesos y medidas está introducido oficialmente el sistema decimal (frances), aunque el pueblo se sirva todavía con frecuencia del sistema antiguo español y colonial, que seria largo explicar en este lugar.

Rentas y deuda pública. — Las rentas anuales de la Nacion se puede calcular en la actualidad en 5 millones de sucres apróximativamente, no habiendo ascendido ántes del año de 1884 nunca á mas de $2^1/_2$ millones. Este aumento tan notable se debe atribuir en primer lugar al mejorado sistema aduanero desde la época indicada. Pues, es de saber que la fuente principal de las rentas públicas se encuentra en la aduana de Guayaquil, mejor dicho, en los derechos impuestos á la importacion. En comparacion con esta vena de riqueza todas las demas son secundarias, y consisten en los productos de la alcabala que causan las ventas de bienes raices; en el cobro del tres por mil que grava (en lugar del diezmo abrogado) sobre los

predios rurales; en los derechos de anotacion y registro en varias transacciones comerciales y judiciales; en el estanco de las aguardientes, de la pólvora y de la sal; en la venta de papel sellado y en los productos de varios otros ramos de menor monta. — Las Municipalidades tienen sus rentas especiales, que por lo demas no son pingües, si exceptuamos la de Guayaquil, en que ascienden á unos 160000 sucres, es decir á mas de la tercera parte de la suma en que se puede avaluar las entradas de todas las municipalidades de la República (370000 sucres). Estas rentas provienen de varios impuestos llamados municipales, de la contribucion subsidiaria, de las multas de policía y del arrendamiento de los bienes raices de los municipios.

La deuda interior del Estado, procedente de préstamos de dinero, de sueldos, pensiones, subvenciones que no se han pagado, de billetes de crédito público que están por amortizarse etc. no es muy exagerada y no pasará mucho de 3 millones de sucres. Mas grave es *la deuda extrangera*, que ahora ascenderá con los intereses vencidos á mas de 11 millones de sucres. Esta deuda viene de la contraida cuando el Ecuador formaba la tercera parte de la antigua Colombia; por el arreglo celebrado con las otras dos partes (Nueva Granada y Venezuela) tocó al Ecuador reconocer las 21 $^1/_2$ unidades del monto total que debía Colombia. El señor Dr. A. Flóres, último Presidente de la República, entró en negociaciones con el representante de los Tenedores de Bonos ecuatorianos, con el fin de llegar á un arreglo definitivo y satisfactorio sobre la amortizacion ó cancelacion de la deuda, y es de desear que este fin se consiga pronto, para afianzar mas y mas el crédito moral y económico del pais.

Ejército, Armas y Pabellon. — El ejército se compone de infantería, caballería y artillería. La primera cuenta en tiempo de paz cuatro batallones, de cuatro compañías cada uno, la segunda se compone de dos regimientos de á tres escuadrones, y la tercera de tres brigadas, cada cual con cuatro baterías, si es de plaza, y con dos, si es de campaña. Una compañía tiene 80 soldados, un escuadron 78 y una batería 114, fuera de la oficialidad. En tiempo de guerra se aumenta el ejército conforme á la ley. — *La guardia nacional* se compone de cuantos ecuatorianos son hábiles para tomar las armas y se divide en activa y pasiva. De la primera se sacan los reemplazos para el ejército permanente, y en tiempo de guerra puede ser llamada al servicio activo formando los cuerpos veteranos. Se compone de sesenta y un batallones de infantería y de siete regimientos de caballería. La guardia nacional pasiva no se ha organizado nunca, sino en tiempo de un conflicto

y transitoriamente. — *La Marina* consta de tres pequeños vapores armados en guerra, con cañones de Krupp y Armstrong.

Las Armas de la República están representadas por un escudo, con un sol en la mitad superior, cortando en partes iguales un segmento del zodíaco; en la inferior y á la izquierda hay un monte, que dá orígen á un rio, en cuyas aquas voltejea un vapor. Sobre el escudo está sentado un cóndor con alas desplegadas, y el todo reposa sobre un has de armas, de cuyos lados se desprenden banderas y ramas de palma y laurel.

El Pabellon ecuatoriano es el mismo de la antigua Colombia, en cuanto se compone de tres fajas transversales al asta; la primera, algo mas ancha que las siguientes, amarilla, la del centro azul y la última colorada. Al centro lleva el escudo de armas y sobre él tantas estrellas, cuantas son las provincias de la República.

Revista territorial.

Seguiremos el órden que se ha observado en el decreto de la Convencional Nacional, dado en Quito el 17 de Abril de 1884. — El cálculo del área de las provincias puede ser solo apróximativo porque la ley dá la division territorial no segun límites físicos, sino segun parróquias, cuya extension á veces es desconocida por sus mismos habitantes. Ademas, en las provincias andinas, que se extienden hasta allende la Cordillera oriental, la he calculado solamente hasta las faldas exteriores de esta última, porque la ley no indica con precision sus linderos orientales. Lo mismo debemos decir de las cifras, que indican el número de habitantes en las provincias y poblaciones; todas se basan en avalúos y no en un censo exacto, que falta absolutamente.

I. Provincia del Carchi.

Área 3872 kilóm.□ (=125 leg.□). Habitantes 36000. Parróquias 10. Linda al N con la República de Colombia (Rio Carchi y rio de San Juan, tributario del Mira), al S y SO con la provincia de Imbabura por los rios Chota y Mira, y al E con las montañas del oriente en las cabeceras del rio Cófanes y Aguarico. Toda la provincia es muy montañosa y atrevesada por el alto y ancho nudo que se forma de los Altos de Boliche (nudo de la Huaca) y los Páramos del Ángel. Rios principales, fuera de los nombrados en los límites: Rio Apaqui y rio del Ángel ó de Mira. Recursos principales: cria de ganado en los excelentes pastos de la region alta, cultivo de los cereales en las partes templadas, y el de la caña y de productos

subtropicales en las calientes del Chota. Poca industria, poco comercio y casi solo de tránsito (entre Pasto y Quito). Arriería.

Canton único de Tulcan. *Cabecera* del mismo nombre, de poco caserío, con unos 4000 habitantes, á la distancia de unas dos millas de la orilla derecha del rio Carchi; con una casa consistorial y una aduanilla. — Parróquias: Los pueblos de *Huaca, Tusa, Puntal, Mira, Angel, Piquer, S. Isidro, La Concepcion,* todos son pequeños y sin particularidades notables; solo Mira tiene fama histórica, por formar el término setentrional de los trabajos geodésicos de los Académicos franceses en el siglo anterior.

II. Provincia de Imbabura.

Área 6256 kilóm. □ (=202 leg. □). Habitantes 68000. Parróquias 20. Confina al N con la del Carchi, al S con la del Pichincha, al O con la de Esmeráldas y al E con la del Oriente. Su territorio muy quebrado comprende la mayor parte de la hoya interandina de Ibarra y las cordilleras que la ciñen. Montañas notables: Imbabura, Cusin, Mojanda (en parte), Cotacachi, Yana-urcu, Cerros de Angochagua. Lagunas de San Pablo y de Yaguarcocha. Rios principales: Blanco (Ambi), Taguando, Chamachan, Pisco, Chota, Mira. En las vertientes occidentales de la Cordillera, rio Lita, Llurimagua y cabeceras del rio Santiago. Recursos principales: Agricultura (cereales, caña de azucar, algodon), ganadería, industria textil, extraccion de sal. Comercio bastante vivo con Pasto y Quito.

Canton de Ibarra. *Ibarra*, capital de provincia y cabecera de canton, es una bonita ciudad, fundada en 1606 y llamada en memoria del Presidente de entónces, D. Miguel Ibarra. Tiene cosa de 5000 habitantes, calles y edificios regulares, y está rodeada de hermosas huertas. Es residencia de un obispo; tiene conventos de Sto. Domingo, S. Francisco, S. Agustin, de la Merced con sus respectivas iglesias, una catedral y algunos templos mas, un convento de monjas del Cármen, un Colegio de las HH. de la Providencia. Un Seminario episcopal, al lado del hermoso templo de la Compañía hoy destruido; un Hospital muy bueno y otros edificios públicos del Gobierno y del Ayuntamiento. La ciudad fué destruida completamente por el gran terremoto en 1868, pero se halla restablecida casi en todas sus partes. Parróquias: En Ibarra el *Sagrario.* — *Salinas* en una llanura árida y malsana, notable por el comercio de sal. *Tumbaviro*, rodeado de algodonales y frutales. Urcuquí, cuyos habitantes se dan especialmente á la fabricacion de obras de calderería. *Cahuasqui*, *San Antonio*, *Hatuntáqui*, pueblo grande con una raza de indios muy laboriosos, *Caranqui*, presumida cuna de Atahuallpa, *Ambuqui, Pimampiro* y *Angochagua,* todos tres pueblos pequeños y miserables, y finalmente *Carolina,* uno de los sitios que se hallan á las orillas del Mira á la entrada de los bosques occidentales.

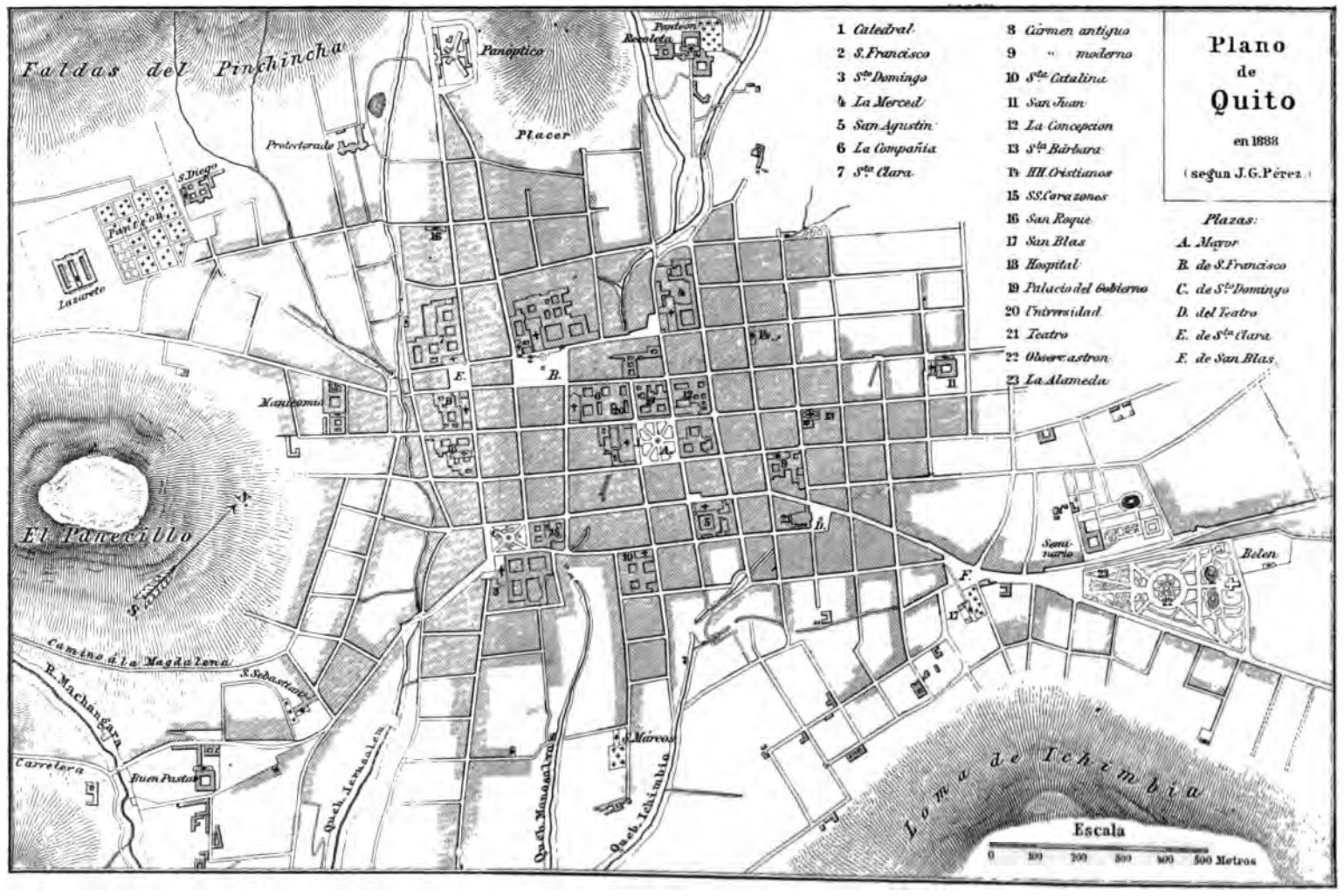
Canton de Otavalo. Cabecera: *Otavalo,* en tiempos anteriores una villa bonita con buenos edificios, hoy reedificado medianamente sobre las ruinas, que ocasionó el terremoto de 1868, no tendrá mas de 4000 habitantes. Tiene un clima agradable y sano y alrededores amenos. Tiene algunos obrajes de lana y algodon. — Parróquias: En Otavalo la *Matriz* (Jordan) y *San Luis.* — *San Pablo* á la orilla oriental del lago de su nombre, y *San Rafael* de la laguna, sin recomendacion.

Canton de Cotacachi. Cabecera: *Cotacachi,* al pié del volcan des mismo nombre, es un pueblo grande y talvez mas populoso que Otavalo. Sus habitantes son muy industriosos y dados á la manufactura de tejidos. Otros parróquias: *San Francisco, Imantac* é *Intac,* el último es un poeblo miserable en las montañas occidentales.

III. Provincia del Pichincha.

Área 16 106 kilóm. □ (=520 leg. □). Habitantes 205000. Parróquias 48. Linda al N con la provincia de Imbabura, al S con la de Leon, al O con las de Esmeráldas y Manabí, y al E con la Region oriental. Se extiende sobre la gran hoya interandina de Quito con las cordilleras adyacentes. Al occidente se prolonga hasta la confluencia del rio Peripa con el rio Daule y hasta muy cerca de la union de los rios Guallabamba y Blanco. Es muy montañosa y posee solo en el centro algunas llanuras bastante reducidas. Montañas principales: Pichincha, Pululagua, Atacazo, Corazon; Rumiñahui, Pasochoa, Sincholagua, Antisana, Guamaní, Puntas, Pambamarca, Sara-urcu, Cayambe, Mojanda (en parte). Rios: el Guallabamba con todos sus tributarios interandinos, todo el sistema del rio Blanco y la mayor porcion del del rio Toachi. Rio Peripa y Palenque. Recursos principales: Agricultura y ganadería; comercio activo con las demas provincias; arriería; industria tejera y otras en menor escala.

Canton de Quito. *Quito*, la antigua capital de los Shiris é Incas, es hoydia la capital de la República, la de la provincia y la cabecera del canton. Su posicion topográfica véase en la página 94 y en el plano adjunto. El aspecto de la ciudad, vista desde las faldas del Pichincha, ó de la cumbre del Panecillo, ó de las lomas de Poingasí y Lumbisí (véase la lámina que representa el Pichincha con la ciudad), ó de las que se levantan al Norte (véase la lámina copiada de una fotografía), es pintoresco y recuerda las ciudades de tercer órden de Europa. Sus calles son, apesar de lo quebrado del terreno, casi todas muy rectas, y las principales bien anchas y empedradas. Los templos, especialmente los de los conventos, constituyen el principal ornato de la ciudad, aunque no se puede llamarlos monumentos de gran valor arquitectónico, con excepcion talvez del de la Compañía, que es el mejor y mas lujoso de todos, en el estilo particular, que muestran casi todas las iglesias antiguas de esta órden y que se ha llamado el de los jesuitas. Lástima, que la mayor parte de los templos han perdido sus torres en el gran terremoto de 1859. Quito tiene muchos y espaciosos conventos, así los muy antiguos de San Francisco, de Santo Domingo, de La Merced, de San Agustin, de la Concepcion, del Cármen antiguo y moderno, de Santa Catalina, de Santa Clara etc., despues los Celegios y casas de las órdenes y congregaciones modernas; un hermoso palacio arzobispal, tres hospitales, un manicomio, una casa de huérfanos y otras de beneficencia y caridad. De los demas edificios públicos nombraremos el Palacio de Gobierno en la plaza mayor, la Municipalidad, un magnífico Panóptico para los condenados á reclusion, el casi palacio de la Escuela de artes y oficios (ántes Protectorado), el palacio de justicia, el Seminario mayor en los afueras de la ciudad, el hermoso Observatorio astronómico, rodeado de la Alameda, un sólido y grande teatro concluido no hace mucho, la Universidad y el Instituto de ciencias, con los laboratorios y museos de historia natural en el antiguo colegio de los jesuitas. En el mismo existe la Biblioteca Nacional bastante rica, especialmente en obras antiguas. En las calles principales se ostentan tambien muy hermosas algunas casas particulares. Las muchas plazas y plazuelas de la ciudad están provistas casi todas de pilas de agua y en la plaza mayor se halla un hermoso jardin; la de San Francisco sirve de mercado, y la de Santo Domingo está reservada para la estátua de Sucre. — Difícilmente se comprenderá en el extrangero, que para la capital de la República no existe todavía ningun censo medianamente exacto. Enorme es la diferencia de las cifras, que los autores dán para el número de los habitantes. Villavicencio sueña con 80000 y tambien el señor Mera anda sin duda muy equivocado


Plano
de
Quito
en 1888
(segun J.G.Pérez)
1 Catedral
2 S.Francisco
3 Sto Domingo
4 La Merced
5 San Agustin
6 La Compañia
7 Sta Clara
8 Cármen antiguo
9 " moderno
10 Sta Catalina
11 San Juan
12 La Concepcion
13 Sta Bárbara
14 III.Cristianos
15 SS.Corazones
16 San Roque
17 San Blas
18 Hospital
19 Palacio del Gobierno
20 Universidad
21 Teatro
22 Observatorio
23 La Alameda
Plazas:
A. Mayor
B. de S.Francisco
C. de Sto Domingo
D. del Teatro
E. de Sta Clara
F. de San Blas
Faldas del Pichincha
Panóptico
Panteon
Recoleta
Protectorado
Placer
S.Diego
Panteon
Lazareto
Manicomio
El Panecillo
Camino de la Magdalena
R.Machangara
S.Sebastian
Carretera
Buen Pastor
Quebr. Jerusalen
Quebr. Monjas Lanas
Quebr. Ichimbia
Marcos
Lomas de Ichimbia
Sanitario
Belen
Escala
0 100 200 300 400 500 Metros

diciendo que «la poblacion pasa de 70000 almas». En 1735 Ulloa la avaluó entre 50000 y 60000; al principio de nuestro siglo Cáldas la calculó entre 35000 y 40000; el censo levantado en 1862 dió solamente 35000, el de 1871 ó 1872 ni tantos; el doctor Stübel no calculó mas que 25000 á 30000. De todos modos me parece que Hassaurek tiene razon diciendo, que el número de los habitantes de Quito no pasa de 40000; en cuanto quede inferior á esta cifra, no lo sabemos. Me parece que Quito actualmente tiene ménos que al tiempo del coloniaje, de ningun modo ha crecido en este siglo.

Parróquias: 8 en Quito y suburbios: *Sagrario, St. Bárbara, San Blas, Sta. Prisca, San Márcos, San Roque, San Sebastian, Chimbacalle.* — Las rurales son: *Magdalena* y *Chillogallo* con los buenos pastos de Turubamba; *Lloa* al pié del Guagua-Pichincha, *Conocoto, Sangolquí, Alangasí, Amaguaña* y *Pintac,* todos en el hermoso valle de Chillo, *Guápulo,* á poca distancia de Quito, con un hermoso templo; *Cumbayá, Tumbaco, Puembo, Pifo, Yaruquí,* en el anchuroso valle de Tumbaco; *Quinche* con el célebre santuario de la «Vírgen del Quinche»; *Guallabamba* de mala fama por su temperamento caliente y malsano; al N de Quito: *Cotocollao, Pomasquí, Calacalí, Zámbisa, San Antonio* de Llullumbamba, *Puéllaro* y *Perucho, San José de Minas;* en las montañas occidentales: *Nanegal, Gualea, Mindo* y *Nono;* en la entrada á las montañas del Napo: *Papallacta,* al pié del Antisana.

Canton de Cayambe. *Cabecera* del mismo nombre, al pié occidental del gigantesco volcan Cayambe, con unos 3000 habitantes. Parróquias: *Malchinguí, Tocachi* y *Tabacundo,* todos tres á las faldas inferiores del Mojanda, y *Cangagua* á poca distancia de Cayambe.

Canton de Mejía. Cabecera: *Machachi* en la hermosa llanura de su nombre, con magníficos potreros. Parróquias: ademas de la Matriz, el pueblo de *Tambillo* al pié de la cuesta de St^a^. Rosa, formado por el trajin de los viajantes, *Aloag* y *Aloasí* al pié del cerro Corazon, *Uyumbicho* hácia el valle de Chillo, y *Sto. Domingo de los Colorados,* metido en las montañas occidentales.

IV. Provincia de Leon.

Área 6722 kilóm.□ (=218 leg.□). Habitantes 109600. Parróquias 26. Colinda al N con la del Pichincha, al S con las del Tunguragua y de Bolivar, al O con la de Los Rios y al E con la Region del oriente. Es en todas partes muy montañosa y comprende la porcion setentrional de la gran hoya interandina que hemos llamado de Latacunga. Sus montañas principales son el Cotopaxi, Quilindaña, Iliniza y Quilotoa; su rio principal el Cutuchi; al occidente caen en su territorio los sistemas superiores de los rios Toachi, de Pilaló (Quevedo) y de Angamarca, al oriental las cabeceras del rio Napo. Recursos principales: Agricultura y ganadería, manufactura de tejidos, comercio y arriería, trapiches en los calientes.

Canton de Latacunga. *Latacunga* es la capital de provincia y cabecera de canton; es una ciudad regular de unos 12,000 habitantes y con casas construidas en su mayor parte de piedra pómez, lo que le dá un aspecto algo triste. Tiene 5 iglesias, un Colegio particular, fundado por un Latacungueño patriota, el señor Vicente Leon, en cuya memoria la provincia recibió su nombre, un Colegio de niñas, buena casa Municipal, un Hospital. La ciudad se halla en una posicion bastante expuesta, pues, las avenidas lodosas, que suelen acompañar á las erupciones del Cotopaxi, en varias ocasiones la han destruido parcialmente. — Parróquias: la *Matriz* y *San Sebastian; Mulaló* en una llanura arenosa al pié del Cotopaxi, *San Felipe* con las interesantes canteras de piedra pómez; *Aláques,*

San Miguel, pueblo grande con tierras fértiles, *Guaitacama, Saquisilí, Tanicuchi, Toacaso, San Juan de Pastocalle, Cusubamba* y *Pansaleo* (Mulalillo); metido en el valle occidental del Toachi se halla *Sigchos*.

Canton de Pujilí. *Cabecera* del mismo nombre, sin recomendacion especial, á corta distancia de Latacunga. Las otras parróquias del canton constan de pueblos miserables ó sitios de poco caserío, metidos algunos en las montañas occidentales: *San Vicente, San Juan, Poaló, Isinlivi, Guangaje, Chugchilan, Pilaló, Tingo, Zumbagua, Angamarca, Pangua.*

V. Provincia del Tunguragua.

Área 4367 kilóm.□ (=141 leg.□). Habitantes 103000. Parróquias 24. Tiene por límites al N la de Leon, al S la del Chimborazo, al O la de Bolívar y al E los bosques orientales. Su terreno en todo montañoso comprende la parte meridional de la hoya de Latacunga; el Carihuairazo, Casaguala, Cerro hermoso y el formidable Tunguragua son sus montañas mas notables, y sus rios principales el de Ambato, el Panchalico, el Patate y el Pastaza. Recursos principales: Agricultura y ganadería, vinicultura, arriería, varias industrias en pequeña escala, y comercio.

Canton de Ambato. *Ambato*, capital de la provincia y cabecera del canton, con unos 8000 habitantes; tiene 4 iglesias, un Hospital, una regular casa de Gobierno y otra Municipal; un Seminario y un Colegio nacional. La feria de todos los lunes es muy concurrida. El clima de Ambato es abrigado y suave; la ciudad está rodeada de hermosas huertas y quintas. Otras parróquias: *Izamba, S. Bartolomé, Quisapincha, Pasa, Pilagüin* en los desfiladeros del Carihuairazo, *Santa Rosa, Tisaleo, Quero, Totoras, Picaigua, Mocha*, afamado en la antigüedad india y hoy un importante pueblo dedicado á la arriería, *Guachi* y *Atocha*, la última muy cerca de Ambato, á las orillas de su rio.

Canton de Pelileo. Cabecera: *Pelileo*, pueblo bonito y grande con cerca de 3000 habitantes. Otras parróquias: *Chumaqui, Rumichaca, Guambaló, Cotaló*, todas pequeñas, *Patate*, grande, de clima muy mitigado y sano, con vinicultura, *Baños* al pié del Tunguragua, con fuentes termales, cañaverales y platanales.

Canton de Píllaro. Cabecera: *Píllaro*, un pueblo de bastante caserío con unos 3000 habitantes, en la falda occidental de la Cordillera oriental. Fuera de Píllaro el pequeño canton tiene solamente las dos parróquias mezquinas de *San Miguelito* y *San Andres* (Yachil), asentadas á la misma falda de la Cordillera.

VI. Provincia del Chimborazo.

Area 7743 kilóm.□ (=250 leg.□). Habitantes 122000. Parróquias 37. Sus linderos son al N la del Tunguragua, al S la de Cañar, al O la de Bolívar y al E la del Oriente. Es montañosa, como todas las provincias interandinas, con la llanura de Riobamba en medio. Comprende la gran hoya de Riobamba y la mas pequeña de Alausí. Sus montañas principales se llaman: Chimborazo, Igualata, Altar, Cubillin, Sangay. Sus rios forman el sistema del rio Chambo, tributario del Pastaza y el sistema superior del rio Chanchan. Recursos principales: Agricultura, ganadería, comercio, extraccion de quinas, arriería.

Canton de Riobamba. *Riobamba*, capital de la provincia y cabecera del canton, tiene 12000 habitantes apróximadamente. Está edificado en medio de una llanura arenosa, con calles rectas y anchas, y casas bajas. Ademas de la Catedral posee 6 iglesias, entre ellas la nueva y muy hermosa de San Alfonso. Los otros edificios públicos no tienen mérito. Es residencia de un obispo, tiene un Seminario, un Colegio nacional. Excepto el dia de la feria semanal, que es muy concurrida, hay poca animacion en las calles y la ciudad presenta un aspecto bastante triste. Riobamba existe en el lugar actual solo 90 años, ántes del terremoto de 1799 se hallaba en el sitio que ahora ocupan los pueblos de Cajabamba y Sicalpa. Parróquias: *La Matriz, San Luis, Chambo, Punin, Licto, Pungalá, Cebadas, Lican, San Juan, Calpi,* todos pueblos sin recomendacion especial; *Yaruquíes* con el anejo de *Cacha*, que parece haber sido la residencia de los antiguos régulos de Purhuá.

Canton de Guano. Cabecera: *Guano* con una poblacion muy industriosa, dada especialmente á la manufactura de hilar, tejer y tinturar; puede tener entre 4000 y 5000 habitantes. Las otras parróquias son: *Rosario, San Andres, Cubijíes, Quimiac, Penipe, Puela, Guanango* é *Ilapo*, rodeado de páramos frios.

Canton de Colta. Cabecera: *Villa de la Union*, nombre oficial, pero poco usado, para los dos pueblos unidos de *Cajabamba* y *Sicalpa*, que tienen la particularidad de estar asentados sobre las ruinas del Riobamba viejo. Una legua al S se halla la laguna de Colta, una de las mas grandes del pais interandino. Otras parróquias del canton: *Columbe, Guamote, Palmira*, todas tres rodeadas de páramos, *Pangor* á las vertientes occidentales de la Cordillera, y *Pallatanga* con productos tropicales, en un pequeño valle lateral y paralelo al del rio Chimbo.

Canton de Alausí. Este canton ocupa el sistema fluvial y la hoya del rio de Alausí, llamado mas abajo rio Chanchan. Cabecera: *Alausí*, una villa de cerca de 4000 habitantes, con un clima suave y sano, y en una posicion pintoresca. Parróquias: *La Matriz, Tixan*, con minas de alumbre y azufre, *Guasuntos, Achupallas, Pomallacta, Gonzol, Chunchi* con un clima suave á la falda occidental del Azuay, y *Sibambe,* notable como término del ferrocarril que actualmente está en construccion.

Canton de Sangay. El terreno de este canton se extiende sobre las vertientes orientales de la Cordillera real, sin límites fijos hácia el Este. Cabecera: *Mácas,* un pequeño pueblo sobre las orillas del rio Upano, á 1000 metros de altura abs. La otra parróquia se llama *Zuñac* y se encuentra mas arriba en las faldas de la Cordillera. Ademas pertenecen á este canton «las misiones de Alapicos, Barahona, Mendena, Guambinina, y todas las tribus y terrenos comprendidos en el antiguo gobierno de Mácas». (Convencion Nac. de 1884). ¿No sería mas acertado, agregar estos territorios (misiones hoydia no existen) á la Provincia ó Region del Oriente, como los de Napo, Canelos y Zamora?

VII. Provincia de Bolívar.

Área 3004 kilóm. □ (=97 leg. □). Habitantes 43000. Parróquias 18. Linda al N con la provincia de Leon, al S con la del Guayas, al O con la de Los Rios y al E con la del Chimborazo. Su territorio comprende lo que en la topografía hemos llamado hoya ó valle de Chimbo con una parte de las Cordilleras adyacentes. Es toda muy montañosa, sin tener montañas de nombradía; su único rio de importancia es el de Chimbo. Recursos principales: Agricultura y ganadería, extraccion de quinas y algo de sal, comercio de tránsito y especialmente la arriería.

Canton de Guaranda. *Guaranda,* capital de provincia y cabecera de canton, es una villa bonita con unos 4000 habitantes, la mayor parte dados á la arriería. Tiene

bastante importancia desde la antigüedad por estar situado ventajosamente sobre el camino principal, que reune la sierra con el litoral. Existen unas cuatro casas posadas regulares para la comodidad de los viajeros. Los edificios públicos son muy modestos. Hay un Colegio de niños y otro de niñas. Otras parróquias: *Guanujo*, *Salinas*, con fuentes saladas, *Simiatuc*, *Santafé*, *Yacoto*, *San Lorenzo*.

Canton de Chimbo. Cabecera: *San José* con una poblacion de 2000 almas apróximadamente y sin recomendacion especial. Al canton pertenecen ademas las parróquias de *Asancoto*, *Chapacoto*, *Telembela* y *San Antonio*, las dos últimas metidas en los bosques occidentales, con trapiches.

Canton de San Miguel. Cabecera: *San Miguel*, parecido en todo á San José de Chimbo. Las otras parróquias son: *Santiago*, á la banda izquierda del rio Chimbo, y á la derecha: *San Pablo* (de Aténas), *Bilovan*, *Chillanes*; finalmente al pié de la Cordillera occidental y en el camino de Bodegas, se halla *Balsabamba*.

VIII. Provincia de Cañar.

Área 3933 kilóm.□ (=127 leg.□). Habitantes 64000. Parróquias 12. Confina por el N con la del Chimborazo, por el S con la del Azuay, al O con la del Guayas y al E con los bosques orientales. Es sumamente montañosa y comprende la pequeña hoya interandina de Cañar. Sus montañas principales dependen del gran nudo del Azuay y en parte de la Cordillera occidental. El rio central es el de Cañar, ademas le toca el sistema del rio de Azógues y algunos otros tributarios del Paute. Recursos principales: Agricultura y ganadería, algo de mineria (Pilzhun).

Canton de Azógues. *Azógues* es la capital de la provincia y del canton, y tiene cerca de 4000 habitantes. La villa es de regular caserío. En su cercanía se hallan las antiguas minas de azogue, que le han dado el nombre, pero parecen agotadas. Parróquias: *La Matriz*, *Biblian*, *Taday*, *Pindilic*, *Deleg*, *San Miguel*, *Chuquipata* y *Cojitambo*, célebre por la multitud de huacas que se han encontrado en su cercanía.

Canton de Cañar. *La Cabecera* del mismo nombre, casi tan populosa como Azógues, es de temperamento mas frio (11° C.) pero rodeado de terrenos feraces. Á la distancia de 2 leguas al E se hallan los hermosos restos de un castillo del tiempo de los incas, llamado Inca-pirca. Fuera de la Matriz el canton cuenta solo con las tres pequeñas parróquias de *Suscal*, *Tambo* y *Gualleturo*.

IX. Provincia del Azuay.

Area 10034 kilóm.□ (=324 leg.□). Habitantes 132400. Parróquias 44. Colinda al N con la de Cañar, al S con la de Loja, al SO con la del Oro, al O con la del Guayas y al E con la del Oriente. Ocupa lo principal de las hoyas interandinas de Cuenca y del Jubones, con las cordilleras que las rodean, y está regada por los rios que forman el Paute hasta el Allcuquiru, y por muchos que entran al Jubones, tambien por las cabeceras de algunos rios occidentales. Recursos principales: Agricultura, ganadería, comercio, algo de mineria (lavaderos de oro), industria de tejer sombreros, extraccion de Quinas.

Canton de Cuenca. *Cuenca*, capital de la provincia y del canton, ocupa el segundo lugar entre las ciudades del interior y el tercero entre las de la República. Su poblacion se puede calcular en 20,000 á 25,000. Sus alrededores son mas cultivados y mas amenos que los de Quito, y su temperamento mejor (mas de 1° C. mas alto). La ciudad hace una impresion agradable, aunque no posee edificios públicos ni privados notables ó de valor arquitectónico. Es residencia de un Obispo. Tiene, fuera de la Catedral, 7 iglesias, todas anexas á conventos; un Seminario, un Colegio Nacional, una Universidad (incompleta), un Colegio de niñas, un grande y hermoso Lazareto, un Hospital, una Casa de huérfanos, una Casa de temperancia para los beodos. En la plaza mayor hay una fuente y un jardin. Parróquias urbanas: *Sagrario, San Blas, San Sebastian, San Roque, Chiquintad;* rurales: *Sayausí* con canteras de mármol, *Baños* con fuentes termales, *Turi, Cumbe, Valle, Quinjeo, Sta. Ana, Paccha, Nulte, Llacao, Sta. Rosa, Sidcay, Sinincay, Molleturo*, el último pueblo se halla allende la Cordillera occidental, en el camino á Naranjal.

Canton de Gualaceo. Cabecera: *Gualaceo*, situado en un valle delicioso, á poca distancia de la desembocadura del rio de su nombre en el Paute, puede tener 3000 habitantes, y es una villa bonita con un clima muy agradable y rodeada de frutales. Las demas parróquias del canton se llaman: *San Juan, Jadan, Pan* y *Chordeleg*, la última afamada, por haberse encontrado en ella varias huacas ricas y de alto interes arqueológico.

Canton de Paute. Cabecera: *Paute*, con un clima y una situacion análoga á la de Gualaceo, á las orillas del rio que lleva su nombre, tiene una poblacion bastante reducida y no ofrece otra cosa digna de ser apuntada. Cuenta el canton con las parróquias de *San Cristóbal, Guachapala, Huarainac* y *Palmas.*

Canton de Jiron. Este canton abraza la porcion de la provincia, que cae al Sur del nudo de Tinajillas y Portete. Su cabecera es *Jiron*, un pueblo que no tiene otra recomendacion, que la de haberse celebrado en él los tratados de 1829 entre Colombia y Perú, despues de la batalla de Tarqui. Las demas parróquias agregadas al canton se llaman: *San Fernando, Asuncion, Chahuarurcu* (Cañaribamba), *Pucará, Zhaglli, Nabon, Cochapata* y *Oña.*

Canton de Gualaquiza. Mejor se llamaria de Sigsig, que de un sitio abandonado en los bosques orientales. Cabecera: *Sigsig*, con lavaderos de oro en su jurisdiccion, es un pueblo de temperamento frio, habitado con preferencia de indios. Otras parróquias: *Jima*, igualmente frio, *Ludo* y *S. Bartolomé* con un clima mas abrigado, y *Rosario* y *Gualaquiza* metidas en las selvas orientales y con la mala vecindad de los Jíbaros. A este canton agrega la Convencion Nac. «los demas territorios orientales pertenecientes á la provincia del Azuay». Pero ¿cuales son estos terrenos? Dudo que haya una nacion en el mundo, en que se hace la division territorial de un modo tan vago, como en el Ecuador.

X. Provincia de Loja.

Area 9600 kilóm.□ (=310 leg.□). En este cálculo del área entra solamente la porcion de la provincia, que se halla al Oeste de la Cordillera real. Otras tantas leguas, y talvez mas habrá al Este en la hoya del Zamora y al Sureste en la del rio Chinchipe. El avalúo de esta provincia se podrá hacer solo despues de un arreglo definitivo de los límites con el Perú. Habitantes 66000. Parróquias 29. Sus linderos son al N la provincia del Azuay, al O la del Oro, al S y E la República del Perú y la Region oriental. Su terreno es montañoso, pero sumamente variado, comprendiendo regiones muy frias, otras de clima templado y otras muy calientes. Los rios principales son: en el centro el Catamayo con todos sus tributarios, al oriente

el rio Zamora, y al Sur el Chinchipe. Recursos principales: Agricultura y ganadería, especialmente cria de mulares, extraccion de quinas, comercio.

Canton de Loja. *Loja*, capital de la provincia y cabecera del canton, tiene el aspecto de una pequeña villa con regular caserío, pero falta de edificios notables. Algunos le dan 10,000 habitantes, pero creo que la cifra es muy exagerada. Su clima es suave y bastante sano. Es residencia de un obispo, tiene ademas de la Catedral 4 iglesias de conventos, un hospital, un Seminario y un Colegio. Parróquias: *Sagrario*, *San Sebastian*, *Valle*, *Chuquiribamba*, *Santiago*, *San Pedro*, *Gonzanamá*, *la Paz*, *Malacatos* (que no se encuentra en la lista oficial de la Convencion), *Vilcabamba*; en el curso superior del rio Chinchipe: *Valladolid*, *Chito* y *Zumba*.

Canton de Zaraguro. Cabecera: *Zaraguro*, pueblo grande al pié del cerro de Pulla, con una poblacion robusta y laboriosa de indios, que casi todos se visten de negro. Pertenecen al canton las parróquias de *Paquishapa*, *San Pablo de Tenta* y *Mano*.

Canton de Páltas. Cabecera: *Catacocha*, sobre la cordillera que separa los valles del Catamayo y del Casanga, con un temperamento suave, parecido al de Loja. Parróquias: *Chahuarbamba*, *Cangonamá*, *Guachanamá*.

Canton de Célica. Cabecera: *Celica*, de bastante actividad y comercio y con una célebre feria anual (de San Pedro). Las otras parróquias agregadas al canton son *Alamor* y *Zapotillo*.

Canton de Cálvas. Cabecera: *Cariamanga*, un pueblo grande al pié del cerro de Avaca, que parece haber sido en la antigüedad la capital de la provincia de Zarza. Hoy no presenta nada de particular. Otras parróquias: *Amalusa*, *Colaisaca*, *Zosoranga* y *Macará*. El último pueblo se halla á las orillas del rio de su nombre y es el término sur del camino real, que atraviesa la República longitudinalmente desde Tulcan en la frontera de Colombia. Aquí se halla la aduanilla establecida en el límite con el Perú.

XI. Provincia del Oro.

Área 6060 kilóm.□ (=196 leg.□). Habitantes 32600. Parróquias 15. Tiene por límites al N las provincias del Guayas y del Azuay, al S y E la de Loja y al O el Océano y el Perú. La mitad oriental de su terreno es montañosa comprendiendo la hoya de Zaruma, y la mitad occidental consta en gran parte de llanuras litorales, cruzadas de esteros y del rio Jubones. Recursos principales: industria minera en el pais alto, azucarera en los valles templados, y agricultura (cacao) en el litoral; en la costa pesquería, extraccion de madera; comercio.

Canton de Machala. *Machala* es la capital de la provincia y la cabecera de canton. No se distingue por otra cosa notable de los demas pueblos de la costa. Tiene una poblacion de cerca de 3200 almas. Clima ardiente pero no malsano. Otras parróquias del canton: *Guabo*, *Pasaje* y *Buena Vista*. Estos tres son los pueblos que producen el «cacao de Machala», pues en las inmediaciones arenosas y cascajosas de la villa no crece.

Canton de Santa Rosa. Cabecera: *Santa Rosa*, un pueblo parecido á Machala y sin particularidades notables, sino la de ser el puerto para los viajeros y cargas destinadas al Canton de Zaruma y á la provincia de Loja. Por esto se observa mas animacion en Santa Rosa que en Machala. Su poblacion no pasa mucho de 2500. Otras parróquias: *Arenillas* de regular caserío y los sitios de *Jambelí* y *Chacras*, el último en la actual frontera del Perú á la orilla derecha del rio de Zarumilla.

Canton de Zaruma. Cabecera: *Zaruma*, que en lo material tiene poco mérito, es de importancia como centro del distrito minero mas rico de la República. Es el único

pueblo en que la industria minera se ha arraigado desde mucho tiempo, tomando mas y mas incremento en nuestros tiempos. Los alrededores de la villa son sumamente quebrados, el clima es agradable y sano. En Zaruma residen muchos extrangeros, atraidos por las minas de oro. Su poblacion puede ascender á 1000 almas. Otras parróquias: *Malvas, Piñas, Ayabamba, Paccha, Guanazan* y *Vishagüiña.*

XII. Provincia del Guayas.

Área 21 278 kilóm.□ (= 687 leg.□). Habitantes 98 100. Parróquias 25. Linda al N con la provincia de Manabí, al E con las de Los Rios, de Cañar y del Azuay, al S con la del Oro y al O con el Golfo de Guayaquil y el Océano Pacífico. Sus terrenos son planos ó suavemente undulados, interrumpidos por aquí y por allá por cerros aislados ó agrupados, pero no muy altos. La única cordillera algo considerable es la de Chongon y Colonche. Está cruzada por el complicado sistema fluvial del Guayas inferior y medio y por el Daule hasta donde este se forma de la reunion del rio Grande y del Peripa. Recursos principales: Agricultura y ganadería, comercio muy activo con el exterior é interior, industria azucarera y muchas otras, extraccion de maderas y de otros productos vegetales, industria de tejer sombreros finos de paja, pesquería, navegacion. Es la provincia que tiene los recursos mas ricos y mas variados.

Canton de Guayaquil. *Guayaquil,* la capital de la provincia y cabecera del canton, es sin disputa alguna la principal y mas importante ciudad del pais, bajo todo respecto. Quito le aventaja solo por ser capital de la República y residencia del Supremo Gobierno. El censo levantado en 1890, el cual, si no en todo perfecto, es sinembargo el mas exacto de cuantos se han practicado hasta ahora, arrojó la cifra de 44,772 habitantes, de los cuales 4378 eran extrangeros. Atendiendo al contínuo y rápido aumento de la poblacion, no exageramos fijándola para el presente año de 1892 en el número redondo de 45,000. Así como la poblacion en los últimos 20 años casi se ha duplicado, tambien el caserío de la ciudad se ha extendido sobre mas que el doble de su recinto primitivo, lo que se observa comparando, por ejemplo, el plano que se halla en la Geografía de Villavicencio con el actual. El cambio y mejoramiento de Guayaquil es tan considerable, que él que ha visto la ciudad unos 25 años atras, hoy á su regreso apénas la conocerá; es una gran ciudad en formacion, y será dentro de poco, especialmente concluidas algun dia las obras grandes de canalizacion y agua potable, una de las mejores de Sudamérica. Las calles de Guayaquil son rectas y anchas, las principales bien empedradas. Los edificios todos son de madera y la mayor parte de dos, algunos de tres pisos (contando el «entresuelo» por piso); aunque no tienen valor arquitectónico, no carecen por esto de mérito. El extrangero que por primera vez mira estas fachadas de las iglesias, de los edificios públicos y de las hermosas casas particulares con sus balcones y ricamente adornadas, apénas puede convencerse de que todo esto es hecho de madera, por carpinteros que nunca han estudiado teóricamente la arquitectura, y con los instrumentos mas sencillos del mundo. El gremio de los carpinteros de Guayaquil es digno de todo elogio por sus aptitudes y su laboriosidad. Fuera de la Catedral que tiene dos torres elegantes y una hermosa fachada, cuenta Guayaquil con 7 iglesias mas, todas muy regulares. Hay un lujoso palacio de Gobierno, recien construido, una muy espaciosa aduana á las orillas del rio, el casi-palacio de la Comandancia general, anexo al cuartel de la artillería, el palacio del Obispo, el Seminario, el gran Colegio de San Vicente, en que se halla tambien la (incompleta) Universidad, el Colegio de los Hermanos Cristianos, un hermoso

Plano
de
Guayaquil
en 1887
(según W. Wolf)
1 La Catedral
2 San Alejo
3 San Agustin
4 San José
5 San Francisco
5a La Merced
6 La Concepcion
7 Sto Domingo
8 Plaza de Bolivar
9 " de Rocafuerte
10 " de la Concepcion
11 Gobernacion
12 Municipalidad
13 Hospital
14 Aduana
15 Comandancia gen.
16 Palacio del Obispo
17 Colegio Nacional
18 Teatro
19 Hipódromo
20 Manicomio
21 Panteon católico
22 " protestante
23 Fábrica de gas
24 Estero de Carrizal
25 Residencia
26 Colegio de niñas
27 " de los
HH. Cristianos
28 Plaza de la Victoria
SABANA
RIO GUAYAS
Escala
1000 Metros

Colegio de señoritas regentado por las HH. de los Sagrados Corazones, un gran Hospital civil administrado por las HH. de Caridad, otro militar igualmente grande á media altura del cerro de St^a Ana, el espacioso Manicomio Vélez en los afueras de la ciudad, la casa de Beneficencia de Señoras, un bonito teatro. Las demas casas públicas son ménos notables. Hay una gran fábrica de gas, calculada para un aumento considerable de la poblacion, una fábrica de hielo, otra de cerveza, otras de chocolate, fundiciones de hierro, talleres de mecánicos etc., un Astillero, en que se construyen buques de vapor y de vela. Como lugar de recreo podemos considerar los espaciosos Baños del Estero Salado, un kilómetro al O de la ciudad. Tambien el hermoso y ancho Malecon, que orilla la ria en la extension de casi 2 kilómetros, sirve de paseo, especialmente en las frescas noches de verano, cuando soplan las brisas de Chanduy. En la plaza mayor se levanta sobre un pedestal de mármol la estátua ecuestre de Bolívar, y la de Rocafuerte está adornada con la estátua pedestre del gran patriota cuyo nombre lleva la plaza (ántes de San Francisco). Próximamente Guayaquil honrará con otra estátua (que está por concluirse) la memoria de su mejor poeta, Olmedo. Como puerto principal de la República, visitado contínuamente por buques de todas las naciones navegantes, y como emporio del comercio ecuatoriano, la ciudad naturalmente lleva una vida muy distinta de la de las ciudades del interior; todo respira animacion y alegría, y se han implantado muchas costumbres cosmopolitas en la sociedad culta y hasta en el pueblo bajo. Se halla recorrida en todas las direcciones por lineas de Carros Urbanos (tramvías) é igualmente cruzada por alambres de teléfonos. En estos dos puntos Guayaquil no se queda en zaga de las grandes ciudades de Europa, en comparacion del numero de sus habitantes.

Parróquias urbanas: *Sagrario, Concepcion, San Alejo;* rurales: *Chongon,* reducido á pocas casuchas, *Taura, Zamborondon, Morro, Puná, Jesus Maria, Naranjal* y *Balao,* las dos últimas en un importante distrito cacaotero.

Canton de Yaguachi. Cabecera: *Yaguachi* (nuevo), llamado tambien Pueblo nuevo, célebre por la fiesta de San Jacinto y las romerías á este Santo, y por nada mas. Otras parróquias: *Milagro,* un floreciente pueblo, en medio de magníficos cafetales, y célebre por sus piñas, que son las mejores del pais, *Yaguachi viejo, Naranjito,* y *el Cármen,* últimamente fundado en la estacion ferrocarrilera de Puente de Chimbo.

Canton de Daule. Cabecera: *Daule,* sobre la orilla del rio de su nombre, es un pueblo bastante grande, de un clima ardiente pero sano, produce las mejores naranjas y buen tabaco. Otros parróquias: *Santa Lucía, Colimes, Balzar,* con mejor tabaco que Daule, *Soledad, Las Ramas.*

Canton de Santa Elena. Cabecera: *St^a. Elena,* pueblo regular, aunque hoy no tan floreciente como en tiempos pasados, goza de un temperamento muy sano por estar cerca del mar, y es lugar de reconvalecencia; sostiene un comercio activo con sombreros de paja; elabora las sales de la Puntilla que abastecen toda la República; trabaja en los pozos de copé. Terreno árido y escaso de agua. Las demas parróquias son: *Chanduy, Colonche* y *Manglar alto.*

XIII. Provincia de Los Rios.

Área 5947 kilóm.□ (= 192 leg.□). Habitantes 32800. Parróquias 15. Confina al N con las de Leon y Pichincha, al E con la de Bolívar y al S y O con la del Guayas. Su terreno es plano y cruzado por numerosos rios (de donde le vine su nombre), todos ellos tributarios del Guayas ó rio de Bodegas. Recursos principales: Agricultura, especialmente el cultivo de cacao, cria de ganado, particularmente del yeguar, extraccion de maderas, comercio activo con el interior.

Canton de Babahoyo. Capital de la provincia y cabecera del canton: *Babahoyo,* llamado comunmente *Bodegas*, tiene, como pueblo de tránsito, una poblacion fluctuante, pero por lo regular no pasará de 3000 almas. La mayor parte se hallan en la parte nueva de la ciudad (si se puede darle este nombre) que está edificada sobre los barrancos altos del lado izquierdo del rio con casas de mejor construccion que las de la parte antigua, que se halla al lado derecho en un terreno anegadizo. Tiene dos iglesias, y una regular casa de Gobierno; los demas edificios públicos no merecen la atencion. En verano se nota alguna animacion en las calles y en el comercio por los muchos viajeros, que diaramente pasan al interior ó vienen de allá; pues Bodegas es el puerto fluvial en la ruta principal entre Quito y Guayaquil. Las otras parróquias del canton son insignificantes: *Pimocha, Caracol* y *Sabaneta.*

Canton de Baba. Cabecera: *Baba,* un pueblo de bastante caserío, rodeado de huertas de cacao, pero sin otras particularidades. Ménos todavía tenemos que decir de las otras dos parróquias del canton, que se llaman *Guare* é *Isla de Bejucal*, que en lo físico no son mas que pequeños sítios de pocas casas.

Canton de Pueblo viejo. La *Cabecera* del mismo nombre, tambien rodeado de cacaotales, no es mejor que Baba, y vá decayendo mas y mas, en la misma escala que está levantándose la poblacion de Catarama en mejor posicion. Se hallan agregadas al canton las parróquias de *Zapotal, Ventanas, Catarama* y *San Juan.*

Los dos cantones que preceden, y tambien una parte del que sigue, forman el distrito cacaotero mas importante de la República y producen el afamado «Cacao de arriba». Los pueblos, es verdad, presentan un aspecto miserable, pero las haciendas son valiosas, y muchas de ellas manifiestan tambien en lo exterior la opulencia.

Canton de Vinces. Cabecera: *Vinces*, en posicion pintoresca á las orillas del rio que lleva el mismo nombre, y con el fondo de las palmeras y cacaotales, es poco mas ó ménos del mismo tamaño que Baba y Pueblo viejo, y sin otro movimiento que el de la industria cacaotera y algo de comercio por el rio. Parróquias: *Palenque* en pampa rasa, y *Quevedo* metido en las montañas.

XIV. Provincia de Manabí.

Área 20442 kilóm.□ (=660 leg.□). Habitantes 64100. Parróquias 22. Colinda al N con la de Esmeráldas, al S con la del Guayas, al E con la misma y con la del Pichincha, y al O con el Océano. Su terreno es medianamente montañoso, pero sin cerros altos. Carece de rios caudalosos, los principales son el de Portoviejo, el Chone, el Jama, el Cuaque; en las montañas interiores participa tambien de los sistemas fluviales del Daule y Quinindé. Recursos principales: industria del tijido de sombreros finos de paja, extraccion de maderas, de tagua y caucho, algo de agricultura y comercio.

Esta provincia de dilatados terrenos, pero de escasa poblacion, tiene 6 cantones, mas que ninguna otra, ni las mas populosas. Y lo singular es, que las cabeceras de estos seis cantones se hallan acumuladas en un pequeño espacio, distando una de la otra solo unas pocas leguas. Las parróquias se hallan distribuidas del modo mas caprichoso. Así, por ejemplo, Charapotó que está inmediato á la cabecera de Rocafuerte, pertenece á Montecristi, que dista cinco veces mas; Chone deberia agregarse por su posicion natural á Caráques y no á Rocafuerte etc. Tres cantones serian mas que suficientes.

Canton de Portoviejo. Capital de la provincia y cabecera del canton: *Portoviejo,* una ciudad, de cerca de 5000 habitantes, que por su aspecto de pueblo apénas merece tal nombre. Es, sinembargo, residencia de un Obispo y tiene un Seminario. Fuera de la *Matriz* pertenecen al canton las parróquias de *Riochico* y *Picoasá.*

Canton de Montecristi. Cabecera: *Montecristi*, al pié del cerro del mismo nombre, con unos 2000 habitantes, y sin recomendacion particular. Se adjudicaron al canton las parróquias de *Manta* (puerto habilitado) y de *Charapotó*.

Canton de Jipijapa. Cabecera: *Jipijapa*, el pueblo mas grande y mas importante de toda la provincia, con 6000 habitantes, conocido por la industria de tejido de sombreros de paja toquilla (los afamados «sombreros de Jipijapa») y por el comercio anexo á la dicha industria. Agréganse al canton las parróquias de *Pajan*, *Julcuy*, *Machalilla* y *Salango*, los últimos tres son sitios de pocas casas.

Canton de Santa Ana. La *Cabecera* del mismo nombre, que es un pequeño pueblo, y *Olmedo*, otro mas pequeño, constituyen todo el canton, cuya existencia difícilmente se comprende.

Canton de Rocafuerte. Cabecera: *Rocafuerte* (ántes Pichota), pequeño, pero de bonito aspecto y de buen clima. Parróquias: *Tosagua*, *Chone*, *Calceta* y *Junin*, pueblos muy retirados hácia el interior de las montañas.

Canton de Sucre. Cabecera: *Bahía de Caráques* á la orilla de la hermosa ensenada de su nombre, con un caserío no muy numeroso pero de buena construccion y bonito aspecto. Otras parróquias: *Canoa* y *Pedernales*.

XV. Provincia de Esmeráldas.

Área 14155 kilóm.□ (=457 leg.□). Habitantes 14600. Parróquias 8. Está limitada al N por la República de Colombia, al E por las provincias de Imbabura y de Pichincha, al S por la de Manabí y al O por el Océano. Su territorio es montañoso, pero careciendo de cerros altos; todo está cubierto de montañas espesas. Sus rios principales son el de Esmeráldas con sus tributarios, todos los del sistema del Santiago y el rio Verde. Recursos principales: extraccion de caucho, de maderas finas y de otros productos vegetales, lavaderos de oro, un poco de comercio y agricultura en pequeña escala.

Canton único de Esmeráldas. Capital de la provincia y cabecera del canton: *Esmeráldas*, un pequeño pueblo de unos 600 habitantes, no tiene otra importancia que la de ser un puerto habilitado, pero con poco movimiento comercial. Las otras parróquias son tambien muy pequeños: *Atacámes*, *San Francisco*, *Muisne* (con Mompiche), *Rio Verde*, *La Tola* (con Cayápas), *Concepcion*, *San Lorenzo*.

XVI. La Region oriental.

Las cifras que podríamos indicar para el área y los habitantes, así como los linderos serian demasiado vagos, para que merezcan ser colocados aquí. Lo concerniente se encuentra en la parte topográfica de esta obra. La division política de esta region es todavía muy imperfecta, y lo será, miéntras que no se arreglen definitivamente los límites con las naciones vecinas. Entre tanto no podemos hacer otra cosa que citar el artículo respectivo de la Convencion Nacional de 1884.

«*Territorios de Napo, Canelos y Zamora.* El territorio de Napo encierra los pueblos de Napo, Archidona, Tena, Aguano, Napotoa, Stª Rosa, Suno, Coca, Payamino, Avila,

Loreto, Concepcion, Cotapino, S. Rafael, S. Miguel de Aguarico, las tenencias de Sinchichicta, Asumy, Maran y demas tribus y territorios, que componian el antiguo Gobierno de Quijos hasta el Amazonas. — El territorio de Canelos se compone de los pueblos de Canelos, Zarayacu, Pacayacu, Lliquino, Andoas, las tribus de Záparos y Jíbaros, los demas que componian las misiones de Canelos y los territorios adyacentes del reino de Quito, cuyos límites deben fijarse conforme á los tratados.»

XVII. El Archipiélago de Galápagos.

Área 7430 kilóm.□ (=240 leg.□). Poblacion fluctuante; permanente solo en la isla de Chatham, con unas 200 almas. Respecto á todas las demas particularidades, véase la parte Vª de la obra, que es dedicada á este Archipiélago interesante.

ANOTACIONES Y SUPLEMENTOS.

---

1. (Página 1.)

Mapas del Ecuador. — Por ahora citaremos solo aquellas cartas geográficas que comprenden todo el territorio de la República, y que han sido publicadas.

El mapa mas antiguo y algo detallado, que poseemos del territorio de la actual República del Ecuador, es el del *Padre Samuel Fritz*, jesuita aleman, que á fines del siglo XVII viajaba mucho por las misiones del Marañon, haciendo en todas partes observaciones geográficas sobre aquellas regiones. Recojiendo sus trabajos propios y los de sus antecesores, compuso el mapa de una gran parte de Sudamérica, comprendida entre el grado 2 de Lat. N hasta el 12 de Lat. S, y entre las costas del Pacífico y la boca del rio Amazonas, con el objeto especial de aclarar el curso de este último rio y de sus fuentes principales. Este mapa fué impreso en Quito en 1707, y se publicó una copia en el tomo 12° de la edicion francesa de las «Cartas edificantes y curiosas, escritas de las misiones estrangeras y de levante, por algunos misioneros de la Compañía de Jesus». Esta copia, que tengo presente, lleva el título: «*Cours du fleuve Maragnon, autrement dit des Amazones par le P. Samuel Fritz, Missionnaire de la Compagnie de Jesus*», y es ejecutada en la escala de 1 : 15000000. — Es admirable, como este ilustrado Misionero pudo hacer lo que hizo con los insignificantes y desperfectos instrumentos, que tenia á su disposicion, y en las difíciles circunstancias, en que se hallaba durante sus viajes. Mr. de La Condamine, quien examinó el diario de viaje del P. Fritz, depositado en los archivos del Colegio de Quito, dice: «No se necesita mas que leer su diario, del cual tengo una copia, para convencerse de que este Misionero, enfermo cuando bajó por el rio para buscar auxilios al Pará, molesto y vigilado á su regreso, no podia ciertamente hacer las observaciones necesarias, para que su mapa saliese tan exacto como era posible. Por otra parte, sin péndulo y sin anteojo no ha podido determinar ninguna longitud; y no tenia para las latitudes sino un pequeño semicírculo de madera, de tres pulgadas de radio. Con tan pocas comodidades, es sorprendente que haya podido hacer una obra tan digna de estimacion. Con mas facilidades que dicho Padre, yo siento que mi mapa esté tan léjos de la perfeccion.»

Las últimas palabras del sabio frances nos conducen al segundo mapa, que tenemos sobre el Ecuador, y que es del mismo *Mr. de La Condamine.* Está trazado en una escala algo mayor (1 : 11500000) que el del Padre Fritz, pero con el mismo objeto especial, de precisar el curso del rio Amazonas desde Jaen de Bracamoros hasta su boca, aunque se extiende hasta el Pacífico entre los grados 6 Lat. S y 5 Lat. N. Esta carta que lleva el título: «*Carte du cours du Maragnon ou de la grande rivière des Amazones, dans sa partie navigable depuis Jaen de Bracamoros jusqu'à son embouchure, et qui comprend la Province de Quito et la Côte de la Guiane depuis le Cap de Nord jusqu'à Essequebè; levée en 1743 et 1744, et assujettie aux Observations Astronomiques par Mr. de La Condamine de l'Ac. R. des Sc.*», acompaña al «Extracto del Diario de observaciones hechas en el viaje de la Provincia de Quito al Pará por el rio de las Amazonas etc. destinado por ser leido en la Asamblea pública de la Academia real de las Ciencias de Paris. Por Mr. de La Condamine. Traducido del frances en castellano. Amsterdam 1745.» Este librito en pequeño 8° y de 121 páginas es sumamente raro y poco conocido.

Pocos años despues del pequeño mapa, de que acabo de hablar, salió á luz el grande de *Maldonado*, que con buena razon se podria llamar tambien de *Condamine*, obra fundamental para la geografía moderna del Ecuador, que lleva el título siguiente: «*Carta de la Provincia de Quito y de sus adyacentes.* Obra póstuma de Don Pedro Maldonado, Gentilhombre de la Cámera de S. Mag. y Gobernador de la Provincia de Esmeráldas. Hecha sobre las observaciones astronómicas y geográficas de los Académicos reales de las ciencias de Paris y de las Guardas Mar. de Cadiz, y tambien de los RR. PP. Misioneros de Mainas. En que la costa desde la boca de Esmeráldas hasta Tumbaco, con la Derrota de Quito al Marañon por una senda de á pié de Baños á Canelos, y el curso de los rios Bobonaza y Pastaza van delineados sobre las propias demarcaciones del difunto autor. Por el S. D'Anville, Geógrafo de S. Mag. Christ^{ma} de la Acad. Imp. de Petersburg. Sacada á la luz por D. G. D. Z. C. Paris MDCCL.» — La escala es de 1 : 856 154 apróximativamente, en cuanto se puede deducirla de una copia del mapa.

El mapa de Maldonado no difiere del de La Condamine, excepto que en el último se encuentra todo el sistema de triángulos que ha servido á los Académicos franceses para medir un arco de meridiano debajo del ecuador. La identidad de los dos mapas resulta tambien, si comparamos el título del de Maldonado, citado arriba, con la explicacion, que dá Condamine sobre el suyo, en el «Journal du voyage à l'Équateur», y la cual citaremos, porque nos dá á la vez una idea del distinto valor de las diferentes partes del mapa.

«Mi nueva carta de la provincia de Quito abraza cerca de 7 grados en latitud y cerca de 4 grados en longitud. Toda la parte que corresponde á los triángulos de nuestro meridiano, y está comprendida entre las dos Cordilleras, desde medio grado al Norte del ecuador hasta tres grados al Sur del mismo, está copiada del mapa levantado por M. Verguin, y esta es la parte mas detallada. El mapa de la costa, que abraza casi un grado en latitud entre el cabo de San Lorenzo y el rio Jama, fué levantado por M. Bouguer y por mí, cuando desembarcamos en Manta en el año de 1736. Lo he copiado del mapa que mandé á la Academia el mismo año. Todo el resto de la nueva carta se ha sacado

«1°. De mis propias observaciones en mis diferentes viajes particulares á las provincias de *Esmeráldas, Guayaquil, Loja, Zaruma, Piura, Paita, Jaen, Borja* etc.

«2°. De lo que ya dije haber tomado de *D. Pedro Maldonado,* en cuanto á la parte setentrional de la costa, que arreglé conforme á los levantamientos, caminos y distancias desde la embocadura del *Rio verde* hasta la del *rio Mira.* Lo mismo hice respecto al curso de los rios de *Santiago de la Tola,* del *Bobonaza* y del *Pastaza,* que M. Maldonado habia recorrido. El curso de los dos últimos se ha dibujado segun las observaciones de Maldonado, por *M. d'Anville.*

«3°. De diferentes memorias é informaciones que he reunido de todas partes, y las que debo principalmente al R. P. Magnin, Jesuita de Friburgo, ántes misionero, despues cura de Borja, hoy profesor de derecho canónico en Quito y miembro correspondiente de la Academia. A él le debo todos los pormenores que contiene la carta del oriente de las cordilleras; pero he rectificado todas las posiciones con una determinacion exacta de los vértices de las montañas de la cordillera oriental, de donde los rios toman su curso hasta el de las Amazonas. Los pormenores del Napo y de sus afluentes se han tomado de un dibujo hecho por el Padre Pablo Maroni, Jesuita italiano, otro misionero de Mainas. El golfo de Guayaquil ha sido tomado de un plano levantado con mucho cuidado y que recibí de un hábil piloto frances, oriundo de Cádiz.

«La parte de la costa, desde el cabo San Lorenzo hasta la punta de Santa Elena, he tomado de rutas antiguas y cartas manuscritas por falta de mejores datos. Con todos estos materiales, que dí á M. Maldonado, este hizo arreglar por M. d'Anville un mapa español de la provincia de Quito en cuatro hojas, añadiendo sus propios trabajos. Los pormenores de la region noreste del pais son en parte de M. Bouguer quien tomó á la vuelta ese camino, y en parte de un interesante diario del teniente coronel Don Miguel de Santistévan.»

De la precedente explicacion de Mr. de La Condamine se deduce, que la parte mas meritoria y de duradero valor de su mapa (y del de Maldonado) se halla en la zona interandina desde Mira hasta Tarqui, por razon de la triangulacion, que le sirvió de base. Las demas partes en conjunto no tienen tanto valor, y comparadas entre sí son tan heterogéneas, que es difícil avaluarlas en globo.

La carta de Maldonado se hizo muy rara, y en toda la República del Ecuador no existen mas que uno ó dos ejemplares de ella. Será por esto, que Maldonado queda casi

olvidado de sus mismos paisanos y no será inútil repetir aquí lo que escribí en mi «Memoria sobre la provincia de Esmeráldas» en 1879, tributando un homenaje á la memoria de este gran hombre.

Nació *Don Pedro Vicente Maldonado* en Riobamba hácia el año de 1710 é hizo sus primeros estudios en el colegio de Quito, sobresaliendo especialmente en las ciencias matemáticas, bajo la direccion de su hermano mayor, Don José Maldonado, canónigo de la Catedral de Quito y «geómetra y astrónomo no vulgar» segun Mr. de La Condamine. Desde luego que se habia encargado de la gobernacion de Atacámes, concibió grandes planes é ideas concernientes á su nuevo gobierno. Primeramente pensó establecer nuevas poblaciones á cada cinco leguas en el camino que abrió, para la comodidad de los traficantes y para la conservacion de la obra en buen estado. Su idea principal fué construir la capital del gobierno en San Mateo de Esmeráldas sobre la desembocadura del rio de este nombre. En el mismo lugar quiso establecer un astillero y á este fin hizo construir en Lóndres y trasladar á Guayaquil los instrumentos necesarios. — Con el fin de evitar injustas vejaciones y prohibiciones de parte de la corte de Madrid, que en otras ocasiones habian frustrado las buenas intenciones de los empresarios, y para pedir la confirmacion del gobierno conferido por la real Audiencia de Quito, se encontró en la necesidad de pasar personalmente á España, y verificó su viaje por el Marañon en compañía del señor de La Condamine. Felipe V le recibió con benevolencia, le dió por cédula real de 1746, el gobierno de Atacámes y Esmeráldas por dos vidas, le adjudicó tambien el confinante gobierno de Cara, que se hallaba entónces en total abandono, y le adornó finalmente con el título de «Gentil hombre de Cámara de Su Majestad». Pero Maldonado no era el hombre que se dejaba impresionar por la vida ociosa de la corte de Madrid; tenia aspiraciones mas nobles y no perdia de vista su objeto principal, al que pareció haber dedicado su vida y todas sus fuerzas intelectuales.

Mr. de La Condamine dice, que la pasion de Don Pedro Maldonado por instruirse abrazaba todo género de ciencias y que su facilidad en concebir suplia la imposibilidad en que habia estado de cultivarlas todas desde su primera infancia. Siguiendo pues su natural inclinacion, voló de Madrid á Paris, estudió con afan todo cuanto pudiera serle útil mas tarde en su querida patria, asistió con frecuencia á las sesiones de la Academia de Ciencias, recorrió los Paises Bajos en 1747, relacionándose en todas partes con los sabios mas afamados, y se trasladó á Lóndres en Agosto de 1748. Allá fué nombrado indivíduo de la Sociedad Real, pero poco tiempo despues le acometieron una fiebre ardiente y una afeccion del pecho tan violentas, que sucumbió á ellas el 17 de Noviembre del mismo año, en la flor de su vida. Lamentaron su pérdida los miembros de ese ilustre Cuerpo, los miembros de la Academia de Ciencias en Paris, y todos cuantos le habian conocido. — Las memorias escritas por Maldonado y sus apuntamientos sobre la historia natural, fueron recojidas y llevadas á Madrid por el embajador de España en Francia, pero parece que allá quedaron sepultados en el polvo de los archivos; por lo ménos no hay noticia de que se hubiesen publicado. Con mucha razon dice Cáldas, hablando de Maldonado: «Jamas llorarémos dignamente la pérdida de este hombre grande, que proyectaba nuestra felicidad. Si conocemos una parte de sus acciones, lo debemos á una pluma extrangera (la de La Condamine). ¡Ingratos, casi hemos olvidado su memoria! Las mas célebres academias de Europa han pronunciado sus elogios, y sus compatriotas apénas le conocen. El Quiteño se afana por pasar á la posteridad el nombre de un juez, que le compuso una calle, y ha olvidado erijir un monumento al hombre mas grande que ha producido ese suelo.»*)

El monumento mas duradero, que Maldonado mismo se ha erigido y que vale mas que una estátua, es su mapa grande del reino de Quito, que ha servido de fundamento á todos los trabajos posteriores y sobre el cual Humboldt formó un alto concepto, elogiándolo como uno de los mejores, que en su tiempo existieron de paises no-europeos.

Carta general de Colombia. — La foja 22 del gran «*Atlas geográfico y físico del Nuevo Continente*» *por A. de Humboldt* contiene la «*Carta general de Colombia*» (grabada en Paris en 1825), en la escala de 1 : 7675862. No contribuye mucho de nuevo á la geografía física del Ecuador; pues en las regiones, que comprenden nuestra actual República, siguió á Condamine y á Maldonado, salvo la correccion de algunas posiciones

*) Véase tambien el «Ensayo sobre la historia de la literatura ecuatoriana, por el doctor Pablo Herrera» (Quito, 1860).

astronómicas. Sinembargo es de importancia, por cuanto Humboldt indica con mucha exactitud los límites de Colombia con el Perú, como existieron en su tiempo.

«*Mapa físico y político del alto y bajo Peru.*» Con este título se publicó en 1826 en Paris una carta muy interesante en dos secciones, cuya setentrional abraza tambien una parte de la actual República del Ecuador. Está grabada con esmero y hasta con elegancia, en la escala de 1 : 3 403 670. Debajo del título se lee la *Nota* siguiente: «Este mapa está corregido con presencia de las observaciones é itinerarios de los oficiales facultativos, que han acompañado á los ejércitos en sus diferentes operaciones, cuyos trabajos se reunieron á consecuencia de los últimos acontecimientos, por órden del Gobierno. Año de 1826». — En la composicion de este mapa se nota la influencia del trabajo de Humboldt, publicado un año ántes. Pero su importancia especial para el Ecuador consiste en que señala los mismos límites entre Perú y Colombia, como Humboldt. Es un documento claro de que el Gobierno peruano, á lo ménos hasta el año de 1826 no pensaba en despojar á Colombia de las provincias de Jaen y de Mainas y de muchos otros terrenos. La invencion de la observancia de la Cédula real de 1802 es bastante moderna. Á cualquier observador imparcial ocurre la pregunta: ¿porqué el Perú no disputó esos terrenos desde el principio? y porqué se convenció de la observancia de la célebre Cédula real muchos años mas tarde, despues de haber ocupado poco á poco el territorio ecuatoriano?

De la *Carta de Colombia por José Manuel Restrepo,* publicada en Paris en 1827, en la escala de 1 : 5 600 000 (el Atlas contiene los departamentos en la de 1 : 2 700 000) podemos decir lo mismo que de la de Humboldt, es decir, que contiene pocos datos físicos nuevos, pero es de importancia en la cuestion de límites.

El Ecuador formaba entónces parte de la gran República de Colombia, con los tres departamentos de Guayaquil, del Ecuador y del Azuay. Respecto á esta seccion de la carta el mismo Restrepo dice: «En los departamentos de la antigua presidencia de Quito se ha copiado el mapa de Don Pedro Maldonado, que se considera bien exacto». Aunque el mapa de Restrepo no contenga nuevos materiales geográficos en esta parte, es sinembargo para nosotros de mucha importancia, por señalar «las divisiones políticas de la República, en departamentos y provincias, arregladas á la última ley de 25 de Junio de 1824, dada por el Congreso». Ley, que invoca el Ecuador con justa razon en el arreglo de sus límites con la Colombia moderna, y que he observado tambien en el trazo de la linea divisoria sobre mi mapa.

Despues de su independencia (1830) el Ecuador siguió sin carta propia hasta el año de 1858, en que salió á luz la «*Carta corográfica de la República del Ecuador, por el Dr. Manuel Villavicencio,* destinada á servir de complemento á la obra de Geografía del Ecuador, publicada del mismo autor». Lit. é imp. de F. Mayer y Co., Nueva-York. Escala 1 : 1 350 000 (apróxim.).

El mapa de Villavicencio es bien conocido en el pais, y fué censurado en varias ocasiones por nacionales y extranjeros. Puedo limitarme á pocas observaciones, pues el juicio crítico sobre este trabajo es unánime. Loable era el deseo de dar al pais una carta nueva, despues de haberse escaseado el mapa de Maldonado, y el señor Villavicencio hubiera prestado un gran servicio al Ecuador y á la ciencia geográfica, si hubiese recopilado los materiales existentes en su época, es decir, si su carta estuviese «delineada en vista de las cartas de Don Pedro Maldonado, el Baron de Humboldt, Mr. Wisse, la de las sondas de las costas por M. Fritz Roy y H. Kellet», como dice el título, y si hubiese dejado aparte «las particulares del autor». En efecto, Villavicencio no supo aprovecharse de aquellos materiales. Desfiguró completamente las costas ecuatorianas y hasta las partes mejor conocidas del interior. La provincia del Oriente es un mamarracho fantástico, y en donde quiera que quiso corregir el mapa de Maldonado, lo sembró de errores enormes. Esta carta no habria merecido ninguna atencion, si desgraciadamente no hubiese sido la única, que el Ecuador hasta nuestros dias ha poseido para la instruccion pública. Villavicencio no era el hombre llamado á reformar el mapa del Ecuador, porque no poseia ni los principios mas elementales de geografía, y el señor R. Spruce no exagera diciendo: «Parece que el autor no tiene idea clara entre Norte y Sur, Este y Oeste, puesto que emplea muchas veces uno de estos términos en lugar del opuesto. En el mapa muestra el autor su ignorancia de los primeros principios de geografía por la numeracion

errónea de los minutos de longitud y latitud; y los nombres están muchas veces tan equivocados en sus posiciones, como si los hubiera escrito sobre pedazos de papel y recibido sobre el mapa despues de lanzarlos al aire, fijando así su posicion respectiva.» (Report on the expedition to procure seeds and plants of the Cinchona succirubra or red bark tree, by Richard Spruce Esq. London 1861.) — Véase tambien el Bol. del Obs. astr. de Quito, 1879, pág. 44. — Wolf, Viajes cient. por la Rep. del Ecuador (Guayaquil 1879), III, pág. 9.

Pasaron 26 años sin publicarse otra carta general de la República. Entónces, por escasearse ya mucho la de Villavicencio, salió el «*Mapa del Ecuador por Santiago M. Basurco*», en 1884. Grabado é impreso por G. W. y C. B. Colton y Co., Nueva-York. Escala 1 : 1 000 000. Dice una nota, que «este mapa ha sido trazado en vista de los trabajos de los doctores Villavicencio, Wolf y los particulares del autor». Estos últimos no pueden ser considerables, porque el señor Basurco compuso su carta en Guayaquil, pocas semanas despues de su llegada del Perú y sin conocer el pais. Aprovechó de mis trabajos publicados hasta entónces, en cuanto cabian sobre el mapa de Villavicencio. Es lástima, que el señor Basurco no haya consultado otros materiales antiguos, en parte muy buenos, por ejemplo, las cartas marítimas del Almirantazgo ingles. Así su obra no es mas que una copia de Villavicencio en escala algo mas grande, á quien pudo reemplazar, si no hubiese cometido un error en la division política, poniendo una gran parte de la provincia del Oriente, á que el Ecuador se cree con todo derecho, como «terreno disputado por el Perú y Ecuador», razon, por la cual el Gobierno ecuatoriano prohibió la introduccion de este mapa en las escuelas del pais.

Otra carta del Ecuador, con el mismo fundamento de Villavicencio, publicaron *los Hermanos de las Escuelas Cristianas*, poco tiempo despues. No la tengo á la mano y por esto no puedo indicar la escala, ni la casa editora de Paris. Poco mas ó ménos tiene el tamaño de la carta de Basurco. Parece que este mapa está destinado á la enseñanza de sus alumnos en las clases inferiores, pues, sin entrar en detalles, dá en dibujo tosco solo los rasgos principales de la configuracion geográfica de la República y la division política. Está viciado de los errores de Villavicencio, y no tiene mérito científico, como tampoco la anterior de Basurco.

Finalmente debo hablar del mapa mas reciente de la República, que en el año pasado de 1891 se publicó en Berlin, en el instituto geográfico de Otto Herkt, y lleva el título: «*Mapa general del Ecuador por Bernardo Flemming*». Escala 1:1 800 000. — La ejecucion técnica de esta carta es mejor que la de todas las precedentes, aunque el dibujo de las montañas deja mucho que desear. Su mérito principal consiste en haber abandonado el camino trillado de copiar á Villavicencio, regresando el autor mas bien á Maldonado, en donde no pudo conseguir mejores materiales modernos. La costa y las islas de Galápagos están trazadas conforme á las cartas marítimas inglesas, las provincias de Esmeráldas, Manabí (en parte), Guayas, Los Rios, Bolívar, Oro, Loja, Cuenca y Cañar, son copiadas de mis cartas ya publicadas, y el resto del mapa se funda principalmente en Maldonado, á lo ménos no se nota mucho influjo de otros materiales modernos, aunque existieron, por ejemplo, para la region amazónica, que salió muy pobre y en parte errónea. — El viejo plano de Guayaquil debia ser reemplazado por el nuevo, que existe impreso desde 1887. — En la lista de los materiales, que sirvieron á la compilacion del mapa, el autor cita nombres, que no han contribuido nada á la geografía del pais. Se cita tambien á si mismo, pero en vano he buscado algo de nuevo que se pudiera atribuir á él, á no ser la indicacion de tres ferrocarriles proyectados. En el proyecto de Pailon se nota la circunstancia singular, de que el ferrocarril saliendo de San Lorenzo no pasa hasta Ibarra, sino que acaba en Paramba, hacienda del señor Flemming. Poco importa, porque el proyecto no se realizará tan pronto. Parece que sus autores nunca han pensado en la dificultad de habilitar el puerto de Pailon. Este puerto es inaccesible para buques mayores, y la abertura de un canal seguro por los bajos extensos de la Bahía de Sardinas de Ancon, y otros trabajos preparativos costarian talvez mas que todo el ferrocarril desde San Lorenzo á Ibarra. — Los límites de la República trazó el señor Flemming arbitrariamente, no siendo ahora el rio Amazonas el lindero entre Ecuador y Perú, ni la linea suya la que divide el Ecuador y Colombia. El lindero con el Brasil no está conforme al tratado de San Ildefonso en 1777, como dice la lectura, sino al que el Perú

celebró con el Brasil en 1851, considerándose dueño del terreno ecuatoriano. — Es lástima que el señor Flemming no excojiera con mejor crítica el material que le sirvió. Así figuran, por ejemplo, en su mapa unos sitios insignificantes (á veces casas aisladas), que yo bien pude colocar en mi carta grande de la provincia del Guayas, pero que no caben en la suya de escala pequeña, miéntras que faltan del otro lado poblaciones considerables, por ejemplo, Manglar alto en la costa y muchísimas en la sierra. Valdivia, un sitio de cuatro casuchas miserables, figura con la señal de cabecera de canton. Otro tanto vale respecto á los rios y demas particularidades. Me abstengo de una crítica completa del mapa, porque no conozco el objeto especial, que con su composicion y publicacion se propuso el autor. En la escala pequeña en que se halla, no puede servir bien ni á la instruccion pública, ni al viajero científico, ni al Gobierno, ni á otros fines particulares.

2. (Pág. 1.)

Mapas de Colombia y del Perú. — Las Repúblicas de Colombia y del Perú deben sus mejores mapas generales á dos italianos célebres, á Codazzi y á Raimondi.

«*Carta geográfica de los Estados Unidos de Colombia*, antigua Nueva Granada, construida de órden del Gobierno general, con arreglo de los trabajos corográficos del General *A. Codazzi*, y á otros documentos oficiales, por Manuel Ponce de Leon, ingeniero, miembro de la Soc. geogr. de Paris, y Manuel Maria Paz. Bogotá 1864.» Grabada en Paris, en la escala de 1 : 1350000. — Todo el mérito de esta carta recae sobre Codazzi, quien al morir dejó los materiales listos para la publicacion. Segun el testimonio de viajeros competentes es bien exacta y muy buena en todas las regiones, en dondo Codazzi mismo ha trabajado; en otras, en que debia sevirse de materiales ajenos y antiguos se resiente naturalmente de los errores é imperfecciones de estos, así, por ejemplo, en la region limítrofe del Ecuador, que copió de Villavicencio. — Al ecuatoriano debe sorprender el lindero que en este mapa se señala para las dos Repúblicas, y que de ningun modo está conforme al Atlas de Restrepo, ni á la ley de 1824, sobre todo en la parte oriental. Sube este lindero cerca de Tulcan á la Cordillera oriental y vira sobre la cresta de ella al Sur hasta el Cayambe; en seguida baja por el rio Coca y el rio Napo hasta la desembocadura de este en el Amazonas. ¡Frescos quedamos! Colombia baja al Sur hasta el Napo, Perú sube al Norte, reclamando los terrenos del Napo y Putumayo hasta el Yapurá, disputándose las dos Repúblicas un inmenso terreno *ecuatoriano!*

«*Mapa del Perú, por A. Raimondi.*» — El gran naturalista, que el Perú con justo orgullo puede considerar como uno de los suyos, ha trabajado 40 años, desde 1850 hasta su muerte en 1890, al lado de sus estudios sobre botánica, zoología y mineralogía, tambien en el perfeccionamiento del mapa de esta República. Recojió tantos materiales geográficos, que ya pudo pensar en la construccion de una carta general del Perú en gran escala y sobre bases sólidas. Bajo la proteccion y á costo del Gobierno han salido en los últimos 3 años (hasta Mayo de este año de 1892) 13 secciones, de las 34 que deben formar la carta completa. ¡Ojalá, que con la muerte prematura del señor A. Raimondi no se paralice esta gran obra, la cual honra á su autor y al Gobierno peruano, y que los materiales inéditos caigan en manos competentes, para que la conclusion corresponda al principio! — La escala de este mapa es de 1 : 500000, y la ejecucion técnica correcta y esmerada. «Grabado y Imp. por Erhard Fres, Calle Denfert-Rochereau 35bis, Paris.» Las secciones publicadas comprenden la parte mas setentrional del Perú, de suerte que pude aprovecharme de ellas para el trazo de las regiones limítrofes al Ecuador, con el expreso permiso del autor.

Naturalmente indica el mapa de Raimondi los linderos con el Ecuador segun las pretensiones del Perú. He oido á algunas personas emitir la opinion, de que el señor Raimondi hubiese escrito sobre los límites solo en servicio del Perú, sin verdadera conviccion. Contra esta sospecha protesto en nombre de mi malogrado amigo, á quien conocí bastante, para poder afirmar que era incapaz de un procedimiento equívoco. En primer lugar es claro, que como geógrafo del Perú debia indicar en el mapa los límites que *el Gobierno peruano* considera como legítimos, aun en el caso de que personalmente hubiese seguido otra opinion, porque pudo prescindir de la cuestion del derecho, como yo lo hago con los linderos del Ecuador. Los pongo como el Gobierno ecuatoriano los desea; — «*videant consules!*» Pero hay mas; el señor Raimondi vivió y murió con la

conviccion, de que la Cédula real de 1802 fué obedecida, y en esta conviccion debia poner los límites del Perú así como los puso. Con Colombia la cuestion es muy distinta; á ella no asiste ni la sombra de derecho para la pretension de extenderse hasta el Cayambe y el rio Napo. Esta pretension es simplemente absurda.

3. (Pág. 2.)

Materiales usados. — Aunque no es posible, enumerar aquí todos los materiales ajenos, de que me he servido en mis estudios y en la composicion del mapa, ni mucho ménos indicar todos los casos especiales, en que influian, es sinembargo necesario y un deber de gratitud y justicia, dar una revista de los principales. Por supuesto cuentan entre ellos en primer lugar *las cartas geográficas de la República*, que he citado en la primera anotacion, y entre las cuales *la carta de Maldonado* sobrepuja las demas en importancia científica.

De cartas parciales, que tratan solamente una parte de la República, debo mencionar la de la *Triangulacion ejecutada por los Académicos franceses*, que forma el fundamento de la carta geográfica de la region interandina desde Mira hasta Tarqui. Este documento importantísimo se halla en la obra de Mr. de La Condamine: «Mesure des trois premiers degrés du méridien». — Miéntras que Condamine dá solamente el esqueleto de los triángulos, Mr. Bouguer, en su obra «La figure de la terre», lo acompaña con los detalles topográficos. Tambien D. Jorge Juan lo insertó en sus «Observaciones atronómicas y físicas hechas de órden de su Majestad en los reinos del Perú». Finalmente se halla una copia mal dibujada en el programa de la Escuela Politécnica de Quito en 1875, en la «Relacion sobre la expedicion de los Académicos franceses» por J. B. Menten.

Una carta de Don Atanasio Guzman, cuya copia reducida Mr. R. Spruce publicó en Lóndres en 1862, apénas podemos enumerar entre los materiales geográficos, porque es del todo inservible. Representa, ó pretende representar las montañas de Llanganate, el rio Patate desde Latacunga, una parte del Pastaza, y la parte superior del rio Curaray Si nos fijamos en las partes bien conocidas y en lo poco que sabemos de cierto sobre las montañas de Llanganate, resulta que el dibujo de Guzman es completamente falso, y que este señor no tenia la menor idea de cartografía. Si en efecto existiesen algunos de tantos rios, lagunas, cerros etc. que pinta detalladamente, no sabriamos donde colocarlos, pues de seguro no pueden ocupar las posiciones, en que se hallan sobre el mapa.

En Quito he visto el manuscrito de la «Historia del Reino de Quito» por el *Padre Velasco*, acompañada de la «*Carta general de las provincias del Quito propio, de las orientales adjuntas, y de las Misiones del Marañon, Napo, Pastaza, Guallaga y Ucayale, delineada segun las mexores cartas modernas y observaciones de los Académicos y Misioneros, por el Presb°. D. Juan de Velasco, para servir á su Historia del Reino de Quito. Año de 1789.*» La escala es de 1 : 4600000, apróximativamente, en cuanto se puede deducir del dibujo algo desigual de los grados. En el prefacio á la tercera parte de su Historia, dice el Padre Velasco, que ha formada su carta «segun las cuatro mejores, que son las de los SS. Maldonado y Condamine, y de los PP. Fritz y Magnin, solo añadiendo tal cual cosa de propia observacion». — Este documento interesante debe existir todavía en la Biblioteca Nacional de Quito con el manuscrito de la obra, y merece ser conservado como documento histórico para la cartografía del pais, así como su Historia, por mas errores que contenga, siempre conservará el mérito é interes de haber sido la primera de su género, que ha servido de fundamento á las obras posteriores de Villavicencio, Cevallos etc.

Existe una «*Carta esférica, que comprende la costa occidental de América, desde 7 grados de Latitud sur hasta 9 grados de Latitud norte, levantada de órden del Rey N. S., en 1791 por varios oficiales de su real armada. Presentada á S. M. por mano del Exmo. D. Antonio Coronel, Secretario del Estado etc. Año de 1800.*» Escala 1 : 2200000 (segun puedo deducir de una copia que tengo presente). — Este mapa, poco conocido, es muy interesante, por presentar por primera vez la verdadera configuracion de la costa ecuatoriana, de la isla de Puná, del Golfo de Guayaquil, y de los esteros que desembocan en él. En efecto, ya difiere muy poco de las cartas marítimas inglesas posteriores, respecto á las posiciones relativas, aunque en cuanto á las absolutas (Long. de Greenw.) la diferencia es todavía considerable y llega de 7 á 10 minutos.

El «*Atlas geográfico y físico del Nuevo Continente*» de *Humboldt* contiene algunos

mapas parciales muy interesantes. Así la hoja 10 representa la «*Carta de la provincia de Quijos*, arreglada sobre las memorias é itinerarios de los Gobernadores de Quijos y de Avila, y en su parte mas occidental segun las observaciones astronómicas y geodésicas de Alej. de Humboldt». — La hoja 11 nos dá el «*Bosquejo de una carta de la provincia de Avila*, trazado segun los itinerarios del Gobernador Don Miguel Hernández Bello, y segun una carta manuscrita de Don Apolinario Diaz de la Fuente, geógrafo de la Comision real de límites al Marañon, por A. de Humboldt». Ambas cartas se hallan en la escala grande de 1:500000, y Humboldt las dibujó en Quito en 1802. — Á la primera vista se conoce, que tienen diferente mérito, lo que se expresa tambien por el título; pues la segunda (prov. de Avila) es solo un «bosquejo», que contiene pocos detalles, miéntras que la primera (prov. de Quijos) se funda en trabajos mas serios, no solamente en las partes cercanas al Antisana, donde Humboldt mismo trabajó, sino tambien mas abajo y en el centro de la provincia. Llama la atencion el trazo de un camino, que actualmente ya no existe, pero que era mas corto que el camino por Papallacta. Este camino dejó el Antisana á la izquierda. Del Hato y de la Micacocha se dirigió á aquella parte de la Cordillera oriental, que se llama Cimarronas de San Joaquin, y despues de atravesarla, cojió luego las cabeceras del rio Cosanga, siguiéndolo por el lado izquierdo hasta un punto que se llama «Angel de la Guardia». Aquí cruza el rio y lo acompaña á la derecha hasta los «Planos de San Javier», donde al pié del cerro de Guacamayo se reune con el otro camino, que vine de Papallacta por Maspa y Baeza. El camino indicado es mucho mas corto que el actual y evita el paso de muchísimos rios. Tambien bajo otros puntos de vista este mapa es importante y mereceria ser reproducido, porque el Atlas de Humboldt, en que se encuentra, solo se halla en las bibliotecas mas grandes de Europa y no es accesible á todos. — En el mismo Atlas encontramos dos otros planos de Humboldt, concernientes al Ecuador: uno (hoja 26) del *Antisana* y sus alrededores, y el otro (hoja 27) del *Pichincha* y sus cercanías. Ambos se fundan en las mediciones geodésicas del gran explorador del Nuevo Continente.

En el quinto decenio de nuestro siglo el ingeniero frances *Sebastian Wisse* hizo, al lado de sus trabajos prácticos, unos estudios importantísimos sobre la geografía del pais, y comenzó á componer una carta con el fundamento del de Maldonado, en la escala de 1:700000. Es gran lástima, que el señor Wisse no pudo concluir su trabajo ántes de su muerte. Sus manuscritos quedan perdidos para el Ecuador, porque todos fueron remitidos á Francia. El señor doctor Menten tuvo la fortuna de conseguir, mediante el señor A. Gehin en Quito, una copia de la carta manuscrita de Wisse, y me ha proporcionado la copia de una parta de esta copia. Las regiones que el señor Wisse fundó en sus propios estudios é itinerarios, son bien trazadas, como pude convencerme en varias ocasiones. — Al señor doctor A. Destruge debo un *Plano grande* (130 × 50 Ctm.) probablemente autógrafo «*levantado en 1846 por Sebastian Wisse*» en la escala de 1:210000, que comprende sus viajes de Latacunga á Sigchos, de Latacunga por Pilaló á Quevedo, por el rio de este nombre á Palenque, de ahí á Balzar, de Balzar por el rio Puca á Olmedo Portoviejo, Charapotó, Bahía de Caráques y á Chónes. En todas partes se trasluce el observador perspicaz y escrupuloso, y se conoce el talento topográfico aun en las partes, que trazó solo á la vista, sin instrumentos. Lo mismo he observado en su plano del rio Esmeráldas, que coincide casi en todos los detalles con el mio levantado en 1877.

En 1847 publicó *el Almirantazgo ingles las cartas marítimas relativas á las costas ecuatorianas*, levantadas en 1836 por los capitanes *Fitzroy y Kellet*. En varias ediciones posteriores se agregaron las correcciones, que de vez en cuando se hacen necesarias, por ejemplo, de la declinacion magnética etc. — Elogiar estas magníficas cartas, seria bien supérfluo, su mérito está reconocido en todo el mundo; solo diré que para los paises sudamericanos son de doble valor, porque forman tambien para las cartas terrestres el mejor ó casi el único fundamento sólido, siendo tan escasas y tan dudosas las posiciones astronómicas, que poseemos de los lugares del interior de este continente. Por demas es decir, que aproveché abundantemente de estos planos preciosos, haciendo solo las correcciones necesarias en los lugares, en que desde el tiempo de su levantamiento se habian verificado algunos cambios notables, como en el delta y en la desembocadura del rio Guayas y en el Golfo de Guayaquil.

Tengo presente una «*Carta topográfica de la provincia de Imbabura*», sin indicacion del autor, ni del año, ni del lugar en que se hizo la litografía. Dice una nota, que la escala es de 1:427346. Su publicacion cae de todos modos despues de 1852, pues se halla indicada la batalla de Cájas que aconteció en este año. Á primera vista se conoce,

que este mapa no se funda en estudios topográficos originales, pues contiene errores muy gordos aun en las regiones mejor conocidas; pero del otro lado tampoco no es una simple copia de otra carta conocida. Me parece que el autor tuvo presente la carta de Maldonado, que queria corregir á la simple memoria, con lo cual acertó en unos pocos puntos, dañándola en los mas. Se debe negarle un mérito científico.

Mr. R. Spruce acompañó su Memoria sobre la region de la Cascarilla roja (London 1861) con *un pequeño mapa* de los lugares explorados, en el cual corrige muchos errores del de Villavicencio, que tomó por base, por falta de otro.

Mr. J. Wilson levantó, en escala muy grande, el plano de los terrenos, que la «*Compañía inglesa limitada del Ecuador*» posee *en Pailon*, entre el rio Santiago y el rio Mataje. Este plano, cuya exactitud pude examinar en varios puntos, me sirvió para el trazo de aquella region y del laberinto de esteros en la bahía del Ancon de Sardinas, al Norte de La Tola.

El señor doctor Pedro Fermin Cevallos, que escribió el mejor «Resúmen de la Historia del Ecuador», que poseemos hasta ahora, se ocupó tambien por muchos años y con mucho interes *de la geografía del pais*, recojiendo materiales para un mapa. Con tal objeto dibujó sobre hojas aisladas *las provincias de la República, con el fundamento del mapa de Maldonado*, corrigiendo y completándolo con sus propias observaciones y con las de los geógrafos modernos. El señor doctor Cevallos tuvo la amabilidad de poner todo este material valioso á mi disposicion. Agradeciéndole su fineza y desinteres, debo declarar que me prestó un gran servicio, en cuanto sus planos me sacaban en muchas ocasiones de la duda y me servian para completar en muchos puntos las provincias del interior.

Desde 1868 *el ingeniero suizo A. Wertheman* se habia ocupado por algunos años de estudios geográficos muy serios en las regiones del Amazonas superior, entre los rios *Marañon, Ucayali y Huallaga*, y en 1873 presentó al Supremo Gobierno del Perú los planos y la Memoria respectiva á estos trabajos. Mas tarde el señor Wertheman publicó en la Sociedad geográfica de Berlin un resúmen de los resultados de sus importantes estudios, *acompañado de un mapa* en la escala de 1 : 600000 (Zeitschr. d. Ges. f. Erdk., Bd. XV). Esta carta, basada en una multitud de observaciones astronómicas exactas, y ejecutada con gran esmero, es lo mejor que poseemos sobre la region del Amazonas superior, y me guió en el trazo de la porcion respectiva de mi cartita de «La Region oriental del Ecuador». Tambien Raimondi elogia mucho los trabajos de Wertheman, como lo merecen. (A. Raimondi, Perú, III, pág. 476.)

Algunos planitos, que publicó el señor *B. Flemming* sobre una parte de la provincia de Imbabura y de la costa de Esmeráldas, son copiados de las cartas marítimas inglesas y de Villavicencio (aunque dice que son hechos «segun sus propios croquis») y carecen de interes científico.

En el año de 1871 ó 1872 *los ingenieros Rogers y Millet* trazon *un plano* para el camino de Manabí, desde las faldas del Atacazo hasta Bahía de Caráques. Pude consultar una copia del plano.

En los últimos años *el ingeniero Gualberto Pérez* hizo estudios y mediciones mas prolijas por el mismo camino y especialmente por la trocha que se abrió para el ferrocarril proyectado entre Santo Domingo de los Colorados y el pueblo de Chone. *El plano* del señor Pérez se halla litografiado y fué debidamente aprovechado en mi mapa.

Es natural, que para las regiones, que atraviesa el ferrocarril del Sur, desde Guayaquil hasta Sibambe, consulté *los estudios de los ingenieros*, que siempre con generosidad pusieron *sus planos* á mi disposicion.

El señor Capitan Ross en Esmeráldas, muy conocedor de las montañas de Manabí, me mandó *croquis* muy interesantes, que levantó, brújula en mano, en sus frecuentes excursiones por los rios de Jama, Cuaque y otros en la region del caucho.

Muy agradecido quedo tambien al *señor Ernesto Witt* en Loja, quien me remitió en varias ocasiones sus *itinerarios y croquis*, levantados con la brújula en las regiones ménos conocidas de aquella provincia, por ejemplo, en el curso superior de los rios Chinchipe y Zamora, por la Cordillera oriental y en otras partes.

El señor Crevaux levantó en 1879 *el plano del curso de los rios Putumayo y Yapurá* desde sus desembocaduras en el Amazonas hasta el pié de la Cordillera cerca de Mocoa. El plano fué publicado en 1881 por la Sociedad geográfica de Paris, pero no llegó á mi noticia hasta unas pocas semanas hace, cuando ya estaba grabada mi carta de la Region oriental del Ecuador, de manera que ya no pude aprovechar de este trabajo. Al estudiar

el plano de Crevaux, resulta que difiere bastante en la parte inferior de la carta de Raimondi y en la superior de la carta de Codazzi. El primero dispuso en el trazo de aquella region entre Tabatinga y la desembocadura del Apoporis en el Yapurá, de los trabajos minuciosos de las comisiones hidrográficas brasileras y peruanas, que fijaron los linderos entre los dos paises, y el segundo (Codazzi) viajó por largo tiempo en la region de Mocoa por agua *y por tierra*, miéntras que el señor Crevaux levantó su plano de los dos rios solo con la brújula y sentado en la canoa. Este último modo de viajar y trabajar, á veces el único posible, es magnífico y dá buenos resultados, en donde se trata de pequeñas distancias entre puntos, cuya posicion es conocida, pero cuando se trata de distancias sumamente largas, como en los rios mencionados, el levantamiento con la brújula sola es mal seguro, las pequeñas desviaciones se suman y pueden llegar á ser enormes, y lo mismo vale del cálculo de las distancias. El punto final del viaje del señor Crevaux, al pié de la Cordillera, se halla casi un grado (20 leguas) demasiado al Oeste, y Mocoa caeria en la cercanía de Pasto. No dudo, que los detalles del plano, es decir, el dibujo de las muchas vueltas y revueltas generalmente será exacto, pero sus posiciones absolutas y las distancias serán dudosas, hasta que observaciones atronómicas en diferentes partes de los rios permitan su reduccion verdadera. Hechas una vez tales observaciones, el plano de Crevaux será importantísimo.

Finalmente debo mencionar *varios materiales geográficos inéditos de los señores doctores Reiss y Stübel*, quienes á mi regreso á Europa con la mayor generosidad pusieron á mi disposicion cuanto podia contribuir al perfeccionamiento de mi carta. Muchas veces tendré ocasion de referirme á estos celebres viajeros y mejores conocedores de la region andina y volcánica del Ecuador, y me limito por ahora á darles un testimonio público de mi agradecimiento.

Con esto he enumerado todo el material cartográfico sobre el Ecuador, que llegó á mi noticia y de que pude aprovecharme. De la carta geológica hablaré en otro lugar.

Los libros, que tratan de la geografía y geología del Ecuador, serán citados en el discurso de esta obra.

4. (Pág. 6.)

Posiciones astronómicas. — Supongamos por un momento las posiciones de Humboldt para Guayaquil en Long. 82° 18′ 10″ O. de Par.,
y para Alausí en Long. . 81° 20′ 38″ « « «
tendremos la diferencia de 0° 57′ 32″

Ahora bien, segun los planos exactos y las mediciones directas del ferrocarril, la diferencia de Longitud entre Guayaquil y Puente de Chimbo es á lo ménos de 0° 46′ 53″, y segun mis triangulaciones hechas en 1880 entre Alausí y Puente de Chimbo, é igualmente segun los planos de los ingenieros del ferrocarril, levantados en los últimos años entre Puente de Chimbo y Sibambe, la diferencia de Longitud entre Alausí y Puente de Chimbo por lo ménos es de 0° 24′ 37″; de consiguiente la distancia de Guayaquil á Alausí es 1° 11′ 30″. — Probablemente la distancia es algo mayor, porque he tomado para ambos trechos el mínimo de los cálculos. Aun así resulta, que la diferencia ó distancia dada por Humboldt es casi de 14 minutos (0° 13′ 58″) demasiado pequeña. Pero Humboldt está equivocado tambien respecto á la Longitud de Guayaquil, poniéndola de casi 7 minutos demasiado al Oeste. Si adoptamos, como debemos adoptar la Longitud de Guayaquil segun las cartas marítimas en 82° 11′ 33″ (Humboldt la pone en 82° 18′ 10″), el espacio entre esta ciudad y Alausí (segun H.) se reduciria á 51 minutos, y la diferencia calculada arriba en 14 minutos, se aumenta á 20½. Es decir, que Alausí cae en efecto de unos 20½ minutos mas al Este de lo que indica Humboldt.

Este resultado sorprendente me confirmó en la desconfianza que tenia desde mucho ántes en las posiciones astronómicas de Humboldt; pues en varias otras ocasiones me sucedió, que mis medidas y cálculos no cabian en el espacio entre la costa y la Cordillera, que debia suponer segun esa autoridad; solo que no siempre era tan fácil de demostrar el error y su grado. — Si examinamos las observaciones que Humboldt hizo en la costa sudamericana, resulta que ellas difieren bastante de las que encontramos en las modernas cartas marítimas del Almirantazgo ingles, y el error cae, con pocas excepciones, casi siempre al mismo lado, es decir, sus posiciones se hallan al Oeste de las inglesas, así por ejemplo:

Punta Aguja de 4′ 10″
Punta Pariña de 4′ 39″
Cabo Blanco de. 3′ 16″
Guayaquil de . . 6′ 37″
Callao de . . . . 5′ 21″ (segun Fleuriais).

Por esto es de suponer, que los errores de Humboldt en el interior del pais caerán en el mismo sentido, al lado oeste. En efecto, Wertheman encontró, que Humboldt puso la boca del rio Chinchipe en el Amazonas de 4′ 25″ demasiado al occidente. El mismo ingeniero determinó la Longitud de Cajamarca con el mayor esmero por mas de cien observaciones circunmeridianas y otras tantas distancias lunares, y encontró esta ciudad de 6′ 35″ mas al Este que Humboldt. Raimondi adoptó en su mapa del Perú, como era natural, en la costa las cartas marítimas modernas, y en la region amazónica las posiciones de Wertheman, por lo cual cae tambien todo el Perú sententrional unos 4½ minutos mas al Este que ántes; pero cometió la inconsecuencia de conservar para la region intermedia entre la costa y el Amazonas, las posiciones de Humboldt, en Ayavaca y Huancabamba (por falta de otras), miéntras que hace una correccion de 4 minutos para Loja, refiriéndolo á la Longitud de Tomependa indicada por Wertheman. Otro tanto, me parece, debia hacer con Ayavaca y con Huancabamba, especialmente cuando la última villa se halla tan cerca á Tomependa. En las partes del Ecuador, en que nos faltan todavía los datos necesarios para hacer la correccion exacta, como en la provincia de Loja y una gran parte de la del Azuay, podemos entre tanto suponer un error á lo ménos tan grande como en la costa de Guayaquil, y trasladar esa region interandina de 6 á 7 minutos al oriente. Si no lo hiciéramos, nos sucederia lo que entre Guayaquil y Alausí, es decir nos faltaria tierra entre el Golfo de Guayaquil y Cuenca, para trazar la topografía de esa region. Con las exactas observaciones astronómicas ó triangulaciones este espacio se ensanchará probablemente algo mas, pues en la parte setentrional de la República los errores de Humboldt llegan á mucho mas de 7 minutos.

Parece que Codazzi se encontró con el mapa de Colombia en los mismos apuros que Raimondi y yo, pues en la provincia de Pasto se nota que con la costa trasladó tambien una gran parte del interior al Este.

Los señores DD^res^ Reiss y Stübel tuvieron la bondad de comunicarme algunos resultados de sus observaciones astronómicas, calculadas por el astrónomo Dr. Peter en Leipzig. Ellos encontraron Bogotá de 14′ 15″, Pasto de 6′ 15″ y Quito de 16′ 44″ mas al Este que Humboldt. Para Quito el doctor Peter, sacando el promedio de las observaciones de Stübel, Humboldt y Ulloa, ha calculado la Longitud de 80° 51′ 45″ O. Paris (= 12′ 44″ mas oriental que Humboldt), la que he adoptado en mi mapa hasta que observaciones ulteriores y ejecutadas por mucho tiempo nos dén un resultado seguro y definitivo.

Para demostrar, cuanta es la inseguridad en que nos hallamos respecto á las Longitudes del pais, pongo en seguida los datos que poseemos para las dos ciudades principales, Quito y Guayaquil:

Quito.	*Long. O de Paris.*
Segun Jorge Juan a)	80° 45′
„ „ „ b)	80° 40′ 25″
„ La Condamine a)	80° 30′
„ „ „ b)	81° 22′
„ Velasco	80° 47′ 15″
„ Humboldt	81° 4′ 38″
„ Stübel.	80° 47′ 54″
„ Peter	80° 51′ 54″
Guayaquil.	
Segun los Académicos franceses	82° 27′ 38″
„ Humboldt	82° 18′ 10″
„ Inman.	82° 16′ 9″
„ Rapper	82° 12′ 16″
„ Arrowsmith	82° 10′ 9″
„ Carta del Almirantazgo ingles .	82° 11′ 33″
„ Wisse	82° 21′ 38″
„ Villavicencio.	82° 27′

Si así estamos con la Capital y con el Puerto principal del pais, ¿qué será de las posiciones de lugares ménos importantes? á quien creeremos? qué autoridad invocaremos? qué confianza pondremos en aisladas observaciones astronómicas de los viajeros por mas competentes que sean? — En vista de tanta confusion y tan poca seguridad debemos consentir con Raimondi, cuando dice: «He llegado á perder completamente la fé en todas las observaciones de longitud, que no sean hechas por astrónomos eminentes que hayan permanecido algun tiempo en el lugar.

«Con efecto: ¿qué confianza podrán merecer unas observaciones de longitud tomadas de paso, cuando vemos las enormes diferencias que dan distintos y hábiles observadores en la longitud de un mismo punto? Así tomando, por ejemplo, la longitud de la ciudad de Arequipa, determinada por tres observadores, los señores Curson, Pentland, que la observó en dos ocasiones, y D. Mateo Paz-Soldan, tenemos los siguientes resultados:

Curson (1812)	Arequipa . . .	73° 0′ 13″	Long. O de	Paris
Pentland (1827)	„ . . .	74° 14′ 12″	„	„
id. (1837)	„ . . .	73° 55′ 36″	„	„
Paz-Soldan	„ . . .	74° 21′ 0″	„	„

«Hé aquí pues, que entre las longitudes tomadas por los citados observadores hay una diferencia de 1° 20′ 47″, que equivale á 80¾ millas marinas ó casi 27 leguas. Ahora pregunto yo: ¿Será posible, saliendo de un punto conocido de la costa de Islay, por ejemplo, llevando un itinerario con un poco de cuidado, cometer tamaño error en 30 leguas de camino?

«Aun haciendo abstraccion de las observaciones de los señores Curson y Paz-Soldan, que son los dos extremos, y comparando las dos hechas por el señor Pentland, vemos una diferencia de 18′ 36″, esto es un poco mas de 6 leguas geográficas, error que será imposible cometer llevando un itinerario desde la orilla del mar hasta Arequipa; puesto que para recorrer al paso llano de una bestia la distancia de 6 leguas geográficas, se necesitan unas 4 horas; y bastaria observar un reloj al momento de salir y á la llegada, para percebir el equívoco. Si se tiene el cuidado de medir ántes el camino, que recorre una bestia al paso llano en un tiempo dado, como he hecho yo con todas las que he empleado, y anotar así mismo todas las variaciones de direccion del camino, es casi imposible en una distancia como la que media entre Islay y Arequipa, cometer el error de una legua . . . .

. . . «aun la posicion geográfica del primer puerto de la República, esto es la longitud de Callao, es discutible, á pesar de haber sido determinada por célebres observadores . . . .

. . . «las dos últimas y mas recientes observaciones (de Moesta y Fleuriais) difieren casi 5′ ó millas geográficas de la de Humboldt y un poco mas de 4 de las que dan Duperrey y Fitz Roy. ¿Cual será la mas exacta? . . . desgraciadamente se tiene demasiada confianza en las engañadoras cifras que llevan el signo de grados, minutos y segundos (° ′ ″), que se ven sembradas con profusion en varios libros.» (Raimondi, Perú, I, pág. 65).

He citado este pasaje de Raimondi, para que se vea, que en todas partes de Sudamérica el geógrafo se encuentra con las mismas dificultades por ahora insuperables, con que tropezamos en el Ecuador. ¡Que campo tan vasto para un observatorio astronómico, que en primer lugar parece llamado á allanar las dificultades y á proporcionar al topógrafo los datos concernientes á las posiciones principales! ¡Ojalá que tuviéramos siquiera 15 ó 20 puntos bien determinados y situados á distancias convenientes en la extension longitudinal del pais sobre la Cordillera occidental ó entre ella y la oriental! Con estos puntos seguros y con los que tenemos en la costa, un geógrafo práctico y bien ejercitado podria construir un mapa muy exacto sin mas materiales astronómicos, y apoyándose en sus triangulaciones y demas operaciones geodésicas, y en sus itinerarios. — Yo, desprovisto de los instrumentos y aun de los conocimientos astronómicos necesarios para observaciones difíciles, como es la de la longitud, insistí hace muchos años en la importancia de que se ejecute este trabajo de determinar aquellos puntos cardinales por parte del Observatorio astronómico de Quito, — pero en vano. El año antepasado volví á interesar al director del observatorio en el asunto, exponiéndole mis dudas bien fundadas respecto á las Longitudes de Humboldt. Me prometió hacer la revision de la longitud de Quito mediante las observaciones con estrellas, y tambien se ofreció á determinar la diferencia de longitud entre Quito y Guayaquil mediante observaciones correspondientes en ambos lugares y el telégrafo (método fácil, muy seguro y

usado en nuestros tiempos). Me entusiasmé con la esperanza de que se efectúe siquiera esta última determinacion. Pero despues de tener todo preparado en Guayaquil para las observaciones correspondientes y cuando le escribí al señor director, que el cronómetro, el teodolito y el telégrafo (merced al ofrecimiento del señor Gobernador) estaban listos, y que se sirva señalar el dia de la observacion, quedé sin contestacion — y emprendí mi viaje á Europa con un nuevo desengaño. Hasta la fecha (despues de un año y medio) tampoco no tuvo á bien comunicarme los resultados de sus observaciones con las estrellas; por lo demas ahora vendrian tarde, porque el mapa ya se halla impreso. — Perdóneme el lector esta exposicion, que no hago por odiosidad ó resentimiento (á que no tengo motivo), sino tan solo para que se sepa á que atenerse, por si acaso mi mapa será examinado y criticado por los astrónomos en sus fundamentos astronómicos. Sin duda el Observatorio astronómico de Quito, aunque ya existe unos 20 años, no se halla todavía en la posibilidad de ejecutar las observaciones que deseaba. Me contento con haber iniciado una reforma en el mapa, que tarde ó temprano se llevará á cabo, con ó sin la cooperacion del Observatorio astronómico de Quito.

5. (Pág. 6.)

Cuestion de límites. — Consúltese: *Pedro Moncayo, Colombia y el Brasil; Colombia y el Perú.* Cuestion de límites. Valparaiso 1862.

M. Villavicencio; Apéndice á la Geografía del Ecuador y defensa de los terrenos baldíos. Con una carta de límites. Valparaiso 1860.

J. B. Menten, en el *Boletin del Observatorio astronómico de Quito*, 1878. Nro. 5, pág. 99.

P. F. Cevallos, Resúmen de la Historia del Ecuador, 1889. VI, 176—179.

A. Raimondi, Perú (Lima 1879), III, pág. 2 trata difusamente de la célebre «Cédula real» de 1802, de cuya observancia ó no-observancia depende, como se sabe, el «*Uti possidetis*», que debia arreglar los límites de las nuevas Repúblicas al tiempo de su independencia. Raimondi aboga naturalmente en favor del Perú, queriendo comprobar, que la Cédula real fué obedecida, y en el mismo tomo (pág. 390) inserta un pequeño mapa, en que señala el lindero entre el Ecuador y el Perú conforme á dicha Cédula. — En la presente obra, que tiene por objeto la geografía *física* del Ecuador, he evitado de entrar en la discusion de esta grave cuestion *histórica*, que necesita largos y profundos estudios. He trazado los límites de la República segun las indicaciones del Gobierno.

Como es mas que probable, que las tres Repúblicas de Perú, Ecuador y Colombia llegarán á arreglar sus linderos de un modo amigable, cediendo algo de las pretensiones, á que cada una se cree con derecho, y haciéndose mútuas concesiones, segun la conveniencia de cada pais, me permito hacer una observacion general. En el estudio de los límites *naturales*, que se han de fijar y que en muchos puntos serán diferentes de los antiguos artificiales, se debe tomar en consideracion, que en regiones montañosas es preferible una linea divisoria, que pase por las crestas de las montañas y colinas que separan un sistema fluvial de otro, y no por los rios mismos, porque es conveniente que toda la hoya de un sistema fluvial (pequeño) ó un valle pertenezca á un solo pais. Las altas montañas separan las naciones mucho mejor que los pequeños rios. Otra cosa distinta es, cuando se trata de rios muy grandes y navegables, como el Amazonas y los demas rios grandes del Oriente, que son límites muy naturales y sirven á la vez de vias de comunicacion á dos naciones limítrofes. En paises muy llanos, faltos de montañas, y sobre todo cuando están cubiertos de selvas y son poco poblados, tambien unos rios mas pequeños pueden servir de linderos políticos. — Así, por ejemplo, en la region andina, entre Túmbez y el valle del Amazonas, la frontera del Ecuador y Perú deberia pasar por las crestas de las cordilleras altas y sus ramales (por el «*divortium aquarum*») mejor que por rios, miéntras que mas abajo el Amazonas seria un lindero magnífico. Igualmente el Putumayo ó el Yapurá serian linderos mucho mas naturales, que una «Cordillera de Putumayo» entre ambos, la cual, de paso sea dicho, no existe. Por supuesto, en donde ya por mucho tiempo se ha adoptado rios pequeños por linderos (rio Carchi, rio Macará etc.), el cambio seria difícil, y mi indicacion se refiere especialmente á las regiones, en que se fijarán los linderos de nuevo con alteracion de los actuales, ó con mútuas concesiones. Disputar al vecino un pedacito de terreno en la vasta é inculta region del Oriente, por mas incómoda que fuese en lo futuro su administracion política

y civil, no es patriotismo sensato; este se manifiesta mejor por el arreglo de límites *naturales y convenientes al desarrollo del pais*, aun dejando al vecino porciones mayores de tierra, si él las necesita ó si puede cultivar y civilizarlas con mas facilidad. Solo con miras elevadas de los Plenipotenciarios y de las comisiones topográficas, las tres Repúblicas tendrán límites *naturales* y por esto *estables*.

5b. (Pág. 12.)

Posiciones astronómicas en el rio Amazonas. — Como talvez en un arreglo definitivo del lindero peruano-ecuatoriano el rio Amazonas desempeñará un gran papel, no estará demas insertar aquí una serie de posiciones astronómicas, determinadas á lo largo de su curso por el ingeniero Señor A. Wertheman, sea que algun dia señaláren la misma frontera definitiva, sea que sirvieren de puntos fijos para determinar con mas facilidad otros en su cercanía. Entre las observaciones astronómicas hechas por varios viajeros y por comisiones peruanas, he eligido las del Señor Wertheman, porque segun mi parecer, y tambien en la opinion de Raimondi, son las mas exactas y fidedignas. (Véase A. Raimondí, Perú, III, 477 y 577).

Lugar.	*Lat. Sur.*	*Long. O de Par.*	*Altura.*
Boca del rio Utcubamba	5° 30′ 20″	80° 53′ 34″	369 met.
„ „ „ Chinchipe	5 28 0	80 52 14	—
Quebrada Huayashanga	5 10 58	80 44 44	249 „
Boca del rio Chuchunga (Imasa)	5 5 0	80 38 59	245 „
Isla Pati-Huashani	4 42 0	80 21 49	—
Borja (ruinas)	4 28 30	79 50 49	174 „
Boca del rio Apaga	4 45 40	79 27 49	—
„ „ „ Morona	4 46 30	79 20 54	—
„ „ „ Potro	4 52 40	79 12 29	—
Pueblo de Barranca	4 49 25	78 59 29	132 „
„ „ S. Antonio	4 53 55	78 47 54	—
Boca del rio Pastaza	4 53 40	78 42 49	—
Baradero de S. Antonio	4 59 30	78 37 54	—
Isla Cedro (punta oeste)	4 59 21	78 5 14	—
Boca del rio Huallaga	5 6 20	77 55 1	—
Pueblo de Fontivera	4 54 36	77 46 29	—
„ „ Urarinas	4 49 5	77 30 44	—
„ „ Vaca-marina	4 33 0	77 7 16	—
Puerto nuevo de Parinari	4 42 0	76 40 59	—
Nauta (fondeadero)	4 31 30	75 52 49	—
Boca del rio Ucayali	4 30 0	75 47 29	112 „
Puerto de Iquitos	3 44 20	75 31 34	107 „
Boca del rio Napo	3 19 30	75 0 39	—
Puerto de Pebas	3 19 30	74 9 9	—
Mauca-Llacta	3 44 18	73 45 39	—
Loreto	3 49 30	72 32 24	—
Boca del rio Yavarí	4 22 27	72 19 57	—

6. (Pág. 19.)

Véase: *T. Wolf, Apuntes sobre el clima de las islas Galápagos.* Bol. del Obs. astr. de Quito 1879, Nro. 3, pág. 49. — Copiaré el paso siguiente, que nos interesa en este lugar:

«En Agosto, al tiempo de nuestra partida, el agua de la ria de Guayaquil tenia la temperatura de 27° C., enfrente de la ciudad; 10 millas mas abajo, al lado de la isla Mondragon, 25°; cinco millas mas adelante, enfrente del pueblo de Puná, 24°; y cerca de Punta Arena, al término austral de la isla de Puná, 23° centígrados. El agua del rio se enfria á medida que vá mezclándose con el agua del mar. En toda la travesía, desde

Puná hasta el puerto de Santa Elena, se conservaba la temperatura del agua constante, es decir de 23° C. — Despues de salir de dicho puerto, el termómetro indicó siempre la misma temperatura del mar, durante todo el primer dia de la navegacion. Pero el segundo dia, el 7 de Agosto, á las doce, cuando nos hallamos bajo 1° 10′ Lat. S y 85° 6′ Long. O de Paris, 110 millas náuticas distantes de la costa, la temperatura del agua subió á 24°; á las cuatro de la tarde á 24½°, y á las nueve de la noche á 25° C. La otra mañana á las 6, el agua tenia ya 26° centígrados, y esta temperatura conservaba hasta el 9 de Agosto, cuando ya estuvimos cerca de las islas (el cielo cubierto no permitió en este dia la determinacion exacta de nuestra posicion). Al medio dia de esta fecha bajó la temperatura del agua de 26° á 25°, y á las 6 de la tarde, en el momento en que divisamos por primera vez los picos mas altos de la isla Chatham (calculamos la distancia á 40 millas) fué de 24° C. Durante la noche un fuerte temporal desvió nuestro buque de su rumbo, y nos llevó hácia el Sur. Amanecimos al lado de la isla Hood (la mas austral del Archipiélago), y observamos que la temperatura del agua era de 23°, exactamente como en la costa de Santa Elena. Esta temperatura se mantenia constante entre todas las islas, desde Chatham hasta Albemarle. Pero atras de esta última, es decir, en su costa occidental, especialmente en la bahía de Santa Isabel, bajó á 21° centígrados. — Advertimos que las observaciones hechas en Noviembre, durante nuestro regreso á Guayaquil, concuerdan exactamente con las que acabamos de copiar de nuestro itinerario. Ademas nos resta decir, que en la costa de Santa Elena, y hasta 100 millas hácia Oeste, la corriente de las aguas se encamina directamente de S á N, y que desde allí, mas al Oeste, corre de SE á NO. En el Archipiélago mismo las corrientes con el rumbo indicado son tan fuertes, que á veces hacen peligrosa la navegacion, ó á lo ménos forman uno de los mayores obstáculos en tiempos de calma.

«De nuestras observaciones se sigue:

«1°. Que en las costas de la provincia del Guayas (y probablemente tambien en las de Manabí hasta el Cabo Pasado) el mar tiene la misma temperatura baja, de 23° C., que en el Archipiélago de los Galápagos, en donde se la atribuye á la corriente antártica;

«2°. Que estas dos corrientes de agua fria están separadas entre sí por una zona ancha del mar, cuyas aguas tienen una temperatura mas elevada en 3 grados, es decir de 26° C.;

«3°. Que el tránsito de las zonas frias á la zona caliente no es tan repentino, como se ha observado en los límites de otras corrientes del océano, sino que se verifica poco á poco;

«4°. Que las dos zonas frias tienen una temperatura inferior en 5½° centígrados á la que corresponde á los mares situados bajo la linea equinoccial, y que la zona mas caliente, que las separa, tampoco llega á tener la temperatura normal de 28½° C.;

«5°. Que la corriente, que pasa por el Archipiélago de los Galápagos, *parece* mas fria (de 21° C.) en sus partes occidentales, que bañan las costas de Narborough y de Albemarle. Sinembargo, como no nos era posible, extender nuestras observaciones mas allá de la Longitud de Narborough, y como las que hicimos al Oeste de Albemarle son pocas (pero constantemente con el mismo resultado), no queremos sostener que esta quinta deduccion sea absolutamente exacta, aunque no podríamos excogitar una causa *local*, que nos explicase la temperatura tan baja en la bahía de Santa Isabel (Elizabeth-Bay).»

7. Pág. 25.)

La Costa. — Como la costa es la region del Ecuador, en que poseemos una serie de puntos astronómicamente bien determinados, daré la lista de los principales desde Túmbez hasta Tumbaco, apoyándome especialmente en los datos y mapas del Almirantazgo ingles.

Lugar.	*Lat. Sur.*	*Long. O de Paris.*
Punta Malpelo en la boca del rio Túmbez . .	3° 31′	82° 49′
Punta de la isla Payana.	3 24	82 36
Punta norte de la isla Jambelí	3 14	82 20
Boca de Pagua	3 4	82 11
Boca de Naranjal	2 38	82 4
Punta sur de la isla Mondragon	2 0	82 9
Pueblo de Puná.	2 44	82 13

Lugar.	*Lat. Sur.*	*Long. O de Paris.*
Punta Arenas en la isla de Puná	3° 2′	82° 25′
Punta Salinas „ „ „	3 4	82 34
Faro en la isla de Santa Clara	3 11	82 44
Punta del Morro (cerca de Data)	2 45	82 33
Chanduy (pueblo)	2 25	83 2
Puntilla de Santa Elena	2 11	83 20
Puerto de Ballenita	2 11	83 12
Punta de Ayangue	1 59	83 6
Manglar alto	1 51	83 4
Punta Ayampe	1 41	83 9
Punta Salango (aguada)	1 35	83 11
Punta de Callo	1 21	83 6
Punta SE de la isla de la Plata	1 19	83 21
Cabo de San Lorenzo	1 3	83 15
Punta de San Mateo	0 56	83 11
Puerta de Manta	0 56	83 3
Punta de Jaramijó	0 54	83 0
Punta de Charapotó	0 44	82 51
Punta Bellaca, al lado de la Bahía de Caráques	0 34	82 45
Cabo Pasado	0 21	82 50
Punta Ballena (de Jama)	0 10	82 40
	Lat. Norte.	
Punta Pedernales	0° 5′	82° 27′
Boca de Cojimíes	0 22	82 23
Punta Portete	0 29	82 25
Cabo de San Francisco	0 40	82 28
Punta Galera	0 51	82 25
Atacámes	0 53	82 12
Punta Gorda	0 59	82 6
Esmeráldas (villa)	0 59	82 2
Punta Verde	1 6	81 46
La Tola (pueblo)	1 12	81 26
Pianguapi (sitio)	1 26	81 16
Punta Mangles	1 37	81 23
Tumaco (pueblo colombiano)	1 49	81 5

De los historiadores primitivos, que nos dejaron descripciones geográficas del antiguo Perú, el mas prolijo y exacto es *Pedro Cieza de Leon.* Es el primero, que dá una descripcion detallada de la costa del Ecuador, en su «*Cronica del Perú*» (Sevilla 1553), especialmente en los capítulos III y IV. Es admirable, como los españoles solo 20 años despues de su primera llegada á estas costas, ya tenian noticias tan exactas de ellas.

Existe una obrita interesantísima, pero poco conocida, la «*Monografía de Guayaquil, escrita por Andres Baleato, en Lima, el año de 1820*»; reimpresa á costo de la Municipalidad de Guayaquil en 1887, á instancia del que entónces fué su Presidente, Señor Dr. Francisco Campos. Esta Monografía trata de la provincia y sus productos en general, pero parece escrita á propósito para los navegantes de la costa y del rio Guayas, pues contiene una descripcion minuciosísima de toda la costa y sus islas, del golfo y del rio de Guayaquil, indicando los bajos, las mareas, los vientos, y cuanto puede interesar á un piloto. Esta parte hidrográfica, que comprende mas de la mitad de la obrita, es muy recomendable, miéntras que las otras partes, recopiladas sin órden, no tienen mucho valor.

8. (Pág. 27.)

En la nueva carta de Raimondi corre la linea divisoria desde el Macará casi rectamente al Este, para encontrarse con el rio Cánchis, tributario del Chinchipe. Pero en esta parte de su mapa, y en todo el sistema superior del Chinchipe, que pertenece al

Ecuador, y que sin duda trazó segun materiales antiguos é insuficientes, el autor parece estar equivocado. Es imposible, que el rio Cánchis nazca mas al Norte de las cabeceras del Macará, como en el mapa citado.

9. (Pág. 31.)

La articulacion de los Andes. — Humboldt distingue solamente cinco hoyas ó altiplanicies: las de *Cuenca*, de *Latacunga*, de *Quito*, de *los Pastos* y de *Almaguer*. De la última el Ecuador participa muy poco en las cercanías de Tulcan ó de las cabeceras del rio Guáitara, la porcion mayor de ella pertenece á Colombia.

La division de Humboldt no me parece muy natural. En primer lugar omite la hoya de Loja. Segun él la bifurcacion de los Andes comienza solo en 3° 15′ Lat. S, es decir en el nudo de Portete y Tinajillas, que muy impropiamente llama «nudo de Loja». Pero basta una ojeada sobre la carta geográfica para convencernos, de que la bifurcacion empieza mucho mas al Sur, en el nudo de Cajanuma (4° 6′ Lat. S) y que podemos considerar el valle de Loja como una hoya interandina con el mismo derecho, como la de Cuenca, aunque su ancho sea mas reducido. Ademas, si las montañas al Oeste de Loja, es decir, las cordilleras de Chilla, Dumarí, Amboca, Catacocha y otras, pueden ser consideradas como los eslabones de una cadena disyunta, no andaremos muy equivocados al tomar tambien los valles del rio Jubones y del rio Túmbez superior (region de Zaruma) por dos hoyas interandinas.

La division de Humboldt omite las dos pequeñas, pero bien pronunciadas hoyas de Cañar y de Alausí; la grande de Riobamba reune con la de Latacunga, aunque está perfectamente separada de ella por el nudo de Sanancajas é Igualata. No importa que haya una comunicacion entre las dos por el angosto valle del rio Chambo y del rio Patate cerca de Baños; pues todas las hoyas interandinas tienen tales desaguaderos. Humboldt omite tambien la hoya de Ibarra, y en su lugar pone «la altiplanicie de los Pastos» que yo considero, segun parece con mas razon, como un nudo muy extenso, los «Altos de Boliche». — Ademas el valle de Guaranda y Chimbo lleva en todo y por todo el carácter de los valles y hoyas interandinas, de manera que no podemos separarlo de la zona central ó andina.

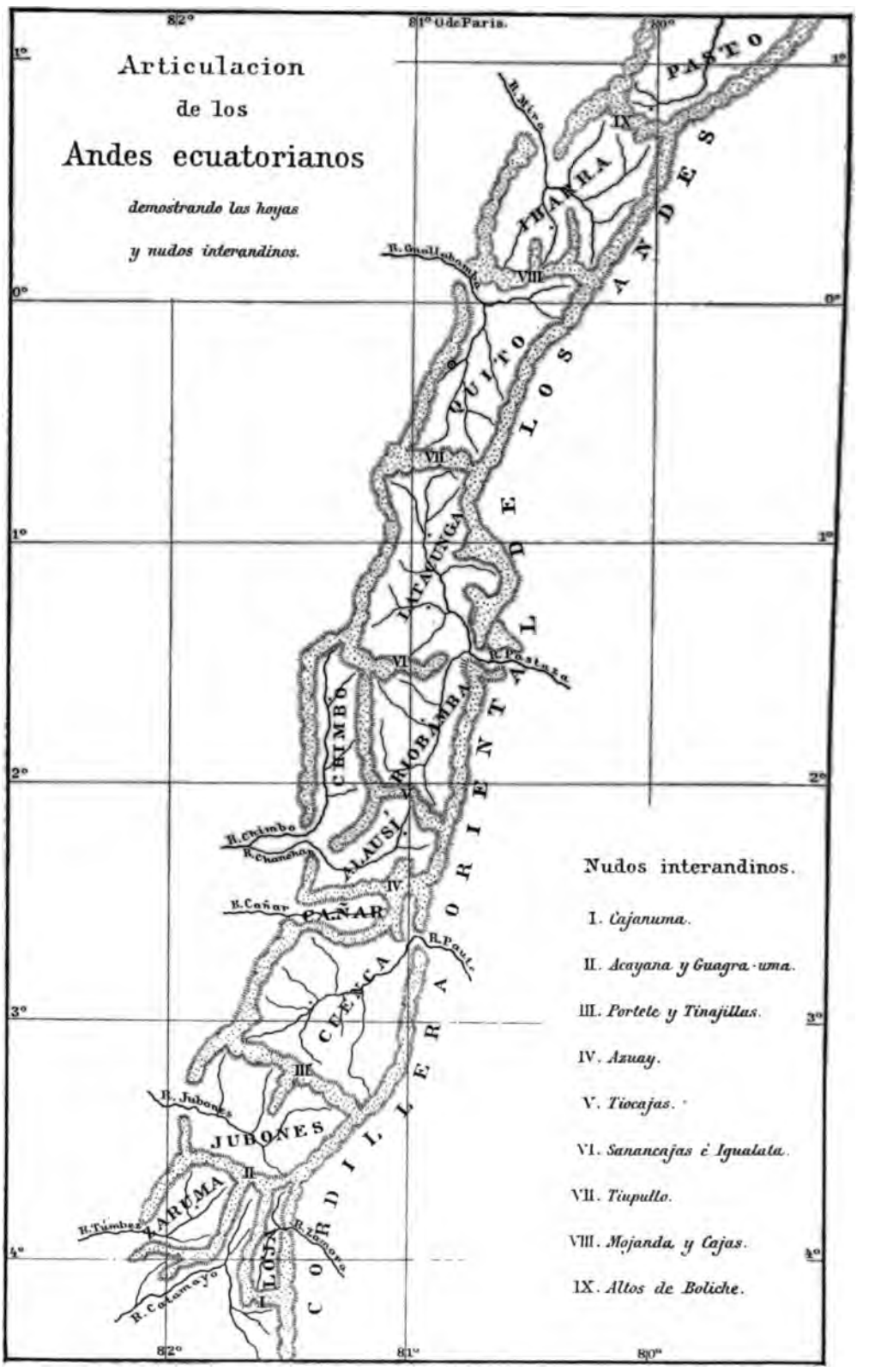
Me ha parecido útil representar en el dibujo adjunto (véase la página siguiente) la verdadera articulacion de los Andes ecuatorianos, porque con este trazo sencillo de las cordilleras principales resalta mejor á los ojos, que en el mapa grande, donde se oculta debajo de mil particularidades accesorios.

10. (Pág. 53.)

Obras de los Incas. — No me parece supérfluo, repetir en este lugar, lo que escribí en mi Memoria sobre la provincia del Azuay (Viajes científicos. II. Prov. del Azuay, pág. 31):

«Asi como muchas veces se ha desconocido la verdadera importancia de las antigüedades, sobre todo de los artefactos que se han sacado de las huacas, tampoco no han faltado quienes (siguiendo el ejemplo del Padre Velasco) exageraban mucho el elogio de algunos restos de edificios y vias artificiales, viendo en cada trozo de muralla un palacio, una fortaleza, ó un templo soberbio, y hasta jardines en una ciénaga y totoral de los páramos. El castillo y la fortaleza de Inca-pirca, sí, es cosa digna de verse y el monumento de la antigüedad india mas hermoso y mejor conservado de cuantos he visto en la República. Pero los Paredones ciertamente no han sido ni fortaleza, ni palacio ni laberinto, sino un tambo para los viajeros de una construccion muy ordinaria y tosca aunque de mucha extension. Tampoco pude ver maravillas en la calzada de los Incas, y suscribo y confirmo las palabras del señor doctor Reiss:*) «El piso del camino en esta parte está formado por la superficie irregular de las lavas antiguas y no hay ni vestigios de empedrado ó de cimiento de cal y betun. Grande é ingeniosa es la obra ejecutada por los indios; pero no comprendo, cómo se ha podido comparar á los mas bellos caminos de los

*) «Carta del doctor W. Reiss á S. E. el Presidente de la República, sobre sus viajes á las montañas del Sur de la capital» (Quito 1873), pág. 19.


Articulacion
de los
Andes ecuatorianos
demostrando los hoyas
y nudos interandinos.
82°
81° U de Paris.
80°
1°
0°
2°
3°
4°
PASTO
IBARRA
QUITO
LATACUNGA
CHIMBO
ALAUSI
CAÑAR
CUENCA
JUBONES
ZARUMA
LOJA
ANDES
CORDILLERA ORIENTAL
R. Mira
R. Guallabamba
R. Pastaza
R. Chimbo
R. Chanchan
R. Cañar
R. Paute
R. Jubones
R. Tumbes
R. Zamora
R. Catamayo
I.
II.
III.
IV.
V.
VI.
VII.
VIII.
IX.
Nudos interandinos.
I. Cajanuma.
II. Acayana y Guagra-uma.
III. Portete y Tinajillas.
IV. Azuay.
V. Tiocajas.
VI. Sanancajas é Igualata.
VII. Tiupullo.
VIII. Mojanda y Cajas.
IX. Altos de Boliche.

romanos». — Muy á propósito me vienen tambien los reglones que preceden inmediatamente: «La laguna y el rio Culebrillas, á cuyo lado están los Paredones, se han tomado tambien como obras de los Incas, y este es un error: no son artificiales. Lagunas se forman muy contínuamente en los valles de las serranías volcánicas que ya están bastante destruidas por la accion de las aguas, y las muchas vueltas y revueltas que dá el riachuelo, son una consecuencia de su curso manso en un llano cenagoso». ¡Hé aquí, á qué se reducen los jardines celebrados mas que los de las Hespérides! Y en efecto, es incomprensible, cómo se podia atribuir á los Incas un gusto tan malo ó mas bien un capricho tan loco de pasearse y de bañarse en la altura de casi 4000 metros, en un paraje, donde no rara vez caen nevadas fuertes y donde Eolo, el dios de los vientos, parece tener su almacen principal. No dudo, que los Incas se habrán apresurado en sus viajes á pasar lo mas pronto posible el nudo del Azuay, como nosotros, pero en mal tiempo encontraban amparo y abrigo en el tambo grande, ventaja que nosotros no tenemos en medio de la civilizacion moderna y en el siglo del progreso.»

11. (Pág. 150.)

La obrita mas interesante, que poseemos de la provincia de Guayaquil, siempre es la *Monografía de Baleato*, del año de 1820, de que hablé en la Anotacion Nro. 7.

En 1879 el Señor Don Pedro Carbo hizo reimprimir en Guayaquil el «*Compendio histórico de la Provincia, partidos, ciudades, astilleros, rios y puerto de Guayaquil, en las costas del mar del Sur, por Don Dionisio de Alsedo y Herrera, Presidente que fué de la Real Audiencia de Quito, Gobernador y Capitan General de las Provincias de su Distrito.* Madrid, 1741.» — Esta obrita (de unas 100 páginas) tiene mas bien un valor histórico que geográfico, y el plano que lo acompaña es un objeto de pura curiosidad.

En 1877 el señor *Dr. Francisco Campos* publicó un «*Viaje por la provincia de Guayaquil*». El viaje (imaginario) es descrito en forma novelesca y contiene noticias históricas, estadísticas y algunas geográficas. Las últimas no siempre son exactas, porque al viaje ó al itinerario sirvió de fundamento el antiguo mapa de Villavicencio, por falta de otro.

En 1882 he publicado en Lima mi primer «*Mapa de las provincias del Guayas y de Los Rios*», en la misma escala grande, en que sale ahora el mapa general de la República. Pero en aquel tiempo de revoluciones quedó inédita la Memoria que debia acompañarlo.

12. (Pág. 175.)

Lagos no hay en la provincia de Esmeráldas, fuera del de *Sade*, que mas bien merece el nombre de laguna y pantano. El señor Villavicencio pinta en su mapa entre el rio de Esmeráldas y el de Cayápas un *lago de Tórtolas* de 3½ leguas de diámetro, á uno de sus lados se vé un *rio de Tortolas* y al otro una *cordillera de Tórtolas*, y en sus alrededores viven *los indios Tórtolas*. Como de todo esto no se encuentra nada en mi mapa nuevo, debo hacer la explicacion de estas omisiones. No quiero negar absolutamente, que talvez en un tiempo haya existido una tribu de indígenas, que los españoles llamaron «indios ó yumbos Tórtolas», pero cierto es que en la actualidad, y mucho tiempo hace, han dejado de existir.*) — En cuanto al lago, rio y cordillera del mismo nombre, es seguro que no han existido jamas en esos lugares, pues, siendo fenómenos topográficos, serian permanentes; á lo ménos en tiempos históricos aquella region no ha sufrido ningun cambio geográfico. Buscando el orígen del error, creo haber encontrado una explicacion, despues de haber leido lo que dice Villavicencio (siguiendo á Velasco) en la página 244 de su Geografía:

*) Tampoco existen los «yumbos Moláguas» al Norte de La Tola. La única tribu que se ha conservado en su estado primitivo y silvestre, la de los Cayápas, la omitió el señor Villavicencio en su mapa. — Este autor ha observado en todo su mapa y especialmente en la region oriental, la misma costumbre de copiar de las cartas antiguas de los misioneros una multitud de pueblos y tribus indígenas que han desaparecido ó á lo ménos cambiado de lugar. Esto está bien en una geografía *antigua* y en un mapa *histórico*, pero no cabe en un mapa que pretende representar la geografía *moderna* del Ecuador, dondo ocasiona solamente confusiones.

«En el Gobierno de Atacámes, la mejor poblacion que hubo, fué San Miguel, sobre la ribera de su nombre. Sus minas de fino oro atrajeron mucha gente española, varias familias nobles, y mucha plebe, que hacian gran comercio. Los indios Tórtolas, que no fueron conquistados y eran algo bárbaros, habitaban las cabeceras del rio San Miguel, sin comercio ni comunicacion; en el tiempo ménos pensado estos Tórtolas se armaron y dieron un asalto casi súbito á la poblacion: las familias de respeto se aseguraron de las barcas que tenia el rio y huyeron precipitadamente; los otros, parte se refujiaron en los bosques y siguieron el rio, y el resto, que por asegurar sus intereses se quedó en la poblacion, fué sacrificado á manos de los bárbaros, que redujeron la poblacion á cenizas.» — Esta no es mas que una copia algo abreviada de la relacion, que hace Velasco en su Historia del reino de Quito, parte III, pág. 108.

El error proviene sin duda en gran parte de la mala costumbre sudamericana, de dar al mismo rio diferentes nombres en diferentes lugares de su curso. «El rio de San Miguel», que en el mapa de Villavicencio corre paralelo al Cayápas y desemboca al Sur de La Tola, no es otro que el Cayápas mismo, nombrado antiguamente (y ahora rara vez) rio de San Miguel en su curso superior, en donde hasta hoy dia existe el pueblo de San Miguel de Cayápas. Esta conjetura es tanto mas verosímil, cuando el mencionado geógrafo deja desembocar en su San Miguel un rio «Sapallos» y un rio «Onzoles», teniendo en efecto el Cayápas, como hemos visto en su lugar, entre sus tributarios los rios Sapayo grande, Sapayito y Ónzole, y cuando dice que el rio de San Miguel tenia «minas de fino oro», lo que igualmente corresponde al Cayápas superior. Para zafarse de una dificultad inventa otro rio «Onzoles», como afluente de su verdadero Cayápas. Tambien el lago de Tórtolas deja explicarse, y creo que es idéntico con la laguna de Sade. Se sabia talvez por las relaciones de los indios, que el Ónzole nace en la cercanía de una laguna grande, pero nadie conjeturaba que esta laguna era la misma que se conocia arriba de la hoya del rio Esmeráldas con el nombre de la de Sade, y así nacieron dos en lugar de una. En efecto en el dicho mapa el «Onzoles» (inferior) toma su orígen muy cerca del «lago de Tórtolas», y he demostrado, que la laguna de Sade desagua al Ónzole y no al rio Sade. — De esta exposicion se vé, que los objetos geográficos (lago, rio, cordillera de Tórtolas), de los que he afirmado que no existen en realidad, no eran, sinembargo, del todo imaginarios, y se puede decir que el error provino de una confusion de noticias topográficas vagas é imperfectas, adquiridas por tradiciones y descripciones de los indígenas y no por intuicion propia de los objetos. Algo sospechoso me parece el que la tribu de los indios Tórtolas nunca se nombra, ni en la Geografía de Villavicencio, ni en la Historia de Velasco, entre los numerosas tribus que poblaron el antiguo «Gobierno de Atacámes» (respectivamente Esmeráldas), sino como de paso en esa única ocasion, en que cuentan la destruccion del pueblo de San Miguel; y mucho me inclino á creer, que los indios Tórtolas eran los mismos Cayápas, talvez los mas retirados de la tribu y por esto mas bárbaros, porque se dice que «habitaron las cabeceras del rio San Miguel», que no puede ser otro que el rio Cayápas con su tributario el rio Grande, en cuyas riberas hasta ahora vive una poblacion numerosa de indios Cayápas. Pero tales investigaciones y conjeturas pertenecientes á la historia, ya traspasan los límites de mi descripcion geográfica, y basta haber hecho la correccion del mapa en un punto tan sustancial.

13. (Pág. 188.)

Para resolver *el problema: ¿cual de los dos rios que forman el Amazonas, se pueda reputar como el rio madre?* el señor A. Raimondi salió de los principios siguientes.*)

Si el agua de un rio fuese enteramente pura, esto es, si no tuviese la menor cantidad de sales en disolucion, y si se reuniese con otro, cuya agua contenga, por ejemplo, 100 milígramos de sales ó materias fijas por cada litro; es natural que el agua del rio formado por la reunion de los dos, contendrá una porcion de sales menor de 100 milígramos por cada litro, por la mezcla de agua pura del otro rio. Si los dos rios contienen igual cantidad de agua, el agua del rio formado por su reunion tendrá 50 milígramos por litro, pero en el caso de que uno sea mas caudaloso que el otro, el agua que resulta

*) Perú, III, pág. 577—584.

de su reunion, tendrá mas de 50 milígramos de sales, si el rio mas grande es el que contenia 100 milígramos, y al reves, tendrá ménos de 50 milígramos de sales por litro, si el rio mas grande era el de agua pura. Ahora supongamos, que la evaporacion de un litro de agua del rio reunido nos dé 80 milígramos de sustancias fijas, entónces sacaremos por un cálculo sencillo, que la cantidad del agua del rio puro se halla con la del rio cargado de sales en la proporcion de 0,25 : 1; en otros términos, que el segundo lleva cuatro veces mas agua que el primero. — Este principio vale tambien en los casos, en que los dos rios, que se reunen, contengan una cierta cantidad de sales; pues es un caso análogo, como en una mezcla de dos ligas de cobre y plata, con diferente ley de este último metal, pudiéndose deducir por la ley de plata de la masa total la proporcion relativa de las dos ligas empleadas. — Por lo demas parece supérfluo advertir, que en la determinacion de sustancias fijas deben entrar solo las sales solubles, no las materias terrosas que los rios llevan en suspension, y las cuales se debe separar por filtracion, ántes de evaporar el agua, cuyas sustancias fijas se buscan.

Al señor Raimondi se le ocurrió este método ingenioso de determinar la cantidad de agua de un confluente, cuando analizó las aguas del Ucayali y del Amazonas, que el señor Dr. Reiss le habia remitido desde el Pará. Encontró en el agua del Ucayali 220 milígramos de materias fijas por litro, y en la del Amazonas solo 130 milígramos. Desde luego dedujo de este hecho, que el otro brazo del Amazonas, es decir, el Marañon, debia tener una proporcion de sales todavía menor que la del mismo Amazonas, y que la cantidad de agua que lleva el Marañon, debia ser seguramente muy superior á la del Ucayali, para que mezclándose con la de este rio, hiciese disminuir de una manera tan notable la proporcion de materias fijas.

Deseando el señor Raimondi comprobar por la práctica la exactidud de su método, hizo traer las aguas de los rios Ucayali y Marañon un poco arriba de su confluencia, y del Amazonas abajo de la boca del Ucayali, y obtuvo el resultado siguiente:

Materias fijas contenidas en un litro:

Agua del Ucayali	gramos	0,160
„ „ Marañon . . .	„	0,045
„ „ Amazonas . . .	„	0,065.

Estos resultados, aunque dén una proporcion de materias fijas muy distintas de las obtenidas anteriormente, confirman la deduccion general, es decir, que el rio Marañon trae un caudal de agua muy superior al del rio Ucayali. De las cifras indicadas resulta, que la cantidad de agua del Ucayali es á la del Marañon como 1 : 4,75, ó que el Marañon en la época en que se recojió el agua, llevaba una cantidad del agua casi 5 veces mayor que la del Ucayali. — Las diferencias se explican por las distintas estaciones, en que las aguas fueron recojidas. El Dr. Reiss recojió el agua del Amazonas en Setiembre, cuando el rio estaba escaso de agua, y el señor Herrera, quien mandó el material para los segundos ensayos, á principios de Junio, cuando estaba crecido. Pero como el Señor últimamente nombrado no habia recojido el agua del Amazonas un poco abajo de la confluencia del Ucayali con el Marañon, sino enfrente del pueblo de Iquitos, en donde ya pudo manifestarse la influencia de otros tributarios, encargó el señor Raimondi de nuevo al Señor Wertheman, que le remitiera pruebas de los tres rios, recojidas en lugares mas aparentes. En estos nuevos ensayos resultó la proporcion de las materias fijas en un litro, come sigue:

Agua del Ucayali	gramos	0,140
„ „ Marañon . . .	„	0,080
„ „ Amazonas . . .	„	0,096.

De estas cifras se saca, que el agua del Ucayali, al reunirse con la del Marañon, para formar el Amazonas, en la época en que el señor Wertheman recojió las muestras (Noviembre), se hallaba en la proporcion relativamente á la del Marañon como 1 : 2,75, ó que el Marañon llevaba una cantidad de agua casi tres veces mayor que el Ucayali.

El Señor Raimondi concluye este artículo diciendo:

«De lo dicho se viene en conocimiento: 1° que el agua del Ucayali es mas cargada de sales que la del Marañon; y 2° que, apesar de que la cantidad relativa de agua de estos dos rios puede variar, segun que uno ú otro esté mas crecido, el Marañon lleva siempre una mayor cantidad de agua que el Ucayali; y con justa razon se ha considerado por la mayor parte de los geógrafos como el rio madre del Amazonas, apesar de que el Ucayali tiene su orígen mas lejano.»

Este método se podria aplicar en el Ecuador, por ejemplo, para saber, cual sea el rio madre del Esmeráldas, el Guallabamba ó el Blanco, ó cual sea la vena principal del rio Daule, si el Peripa ó el rio Grande etc.; pero no sirve en los rios que están sujetos á las mareas, por ejemplo, para fijar las relaciones entre el rio Bodegas, Daule y Guayas.

14. (Pág. 201.)

Rio Napo. — Es incomprensible, como el Señor Charles Wiener, que hizo en 1879 ó 1880 un viaje de Quito al Amazonas por el antiguo y bien conocido camino de Papallacta y por el Napo, pudo reclamarse el mérito de haber descubierto una *nueva* via comercial para Sudamérica, y pintar este su viaje como una aventura sin igual, que hasta entónces nadie habia realizado. Bajo el epígrafe «*Descubrimiento de una nueva via comercial para Sudamérica por el Prof. Charles Wiener*», publicó el período «Export» el 15 de Marzo de 1881 un artículo, sacado de otro periódico frances «L'Exploration», que no solamente en Francia, sino tambien en otros paises llamó mucho la atencion. Los comerciantes se alarmaban, los geógrafos, mas familiarizados con la historia de los descubrimientos en Sudamérica, se reian del «descubrimiento» del Señor Wiener. Hé aquí un solo paso de este artículo:

«Aidé de ces braves compagnons, Mr. Charles Wiener, arrivé le 6 octobre au Pará à l'embouchure de l'Amazone, avait en six mois mené à bonne fin un travail *qui n'avait jamais été entrepris.* Il avait parcouru et mesuré l'Amérique méridionale dans sa plus grande largeur; il avait complété l'immense voie commerciale naturelle tracée par le plus grand fleuve du monde. Entreprenant sur le Napo une expédition *que les gens du pays jugeaient entièrement impraticable*, il a hissé avant tout autre le drapeau français sur ces eaux, dont la prise de possession idéale était jusqu'alors inscrite seulement dans les chartes et constitutions politiques.» L'Exploration, tom. XI, Nro. 213 (17 Febr. 1881), pág. 409.

El señor Wiener ó ignoraba todos los hechos relativos al Napo, que he indicado con toda brevedad (pág. 200), ó suponia en sus lectores una ignorancia grande. El Dr. A. Stübel ha criticado debidamente el artículo citado en otro, que se publicó en «Petermann's Mittheilungen», el mismo año de 1881.

15. (Pág. 209.)

Provincia del Oriente. — De los autores nacionales, que han tratado este tema, el mas recomendable es el señor *M. Villavicencio.* Su artículo sobre la provincia del Oriente (Geografía, pág. 344) es de lo mejor que contiene su libro. Aunque adolece tambien de cierta vaguedad y falta de precision en los datos geográficos, hay sinembargo muchas observaciones buenas, que arrojan una vislumbre sobre la variedad de los terrenos y su carácter general. Copiaré algunos de los pasos mas interesantes; por supuesto sin asumir la responsabilidad por todo lo que dice el autor.

«La Cordillera de los Andes forma la elevada barrera de la provincia oriental por el Oeste: su descenso es rápido y profundo; está cubierto de arbustos y chaparros impenetrables, los cuales ván convirtiéndose en una vejetacion mas gigantesca á proporcion que desciende. Aquí y allá se vé pendientes descarnadas de piedra viva, donde las plantas no han podido arraigarse, ó cavidades causadas por los derrumbes que precariamente presentan precipicios desnudos de toda vegetacion, pero que en poco tiempo vuelven á cubrirse de arbustos y malezas. Por el descenso de esta cordillera se precipitan los torrentes mas ó ménos caudalosos, que manan desde la cima y forman quebradas profundas en un lecho de pedrones monstruosos; en estos mismos quebradones se encuentra cascadas elevadísimas, cuyos contornos son inaccesibles para el hombre. El descenso oriental, pues, presenta el aspecto de un mundo que se ha desplomado, dejando un hacinamiento de picachos elevados, crestas, precipicios y grietas profundas, todo cubierto de un verdor eterno, bajo un clima húmedo, que mide gradualmente todas las temperaturas, desde la templada que está en la cima, hasta el calor agradable que se siente en sus faldas.

«Desde las faldas de la Cordillera, la vista del viajero descubre un plano que forma límite con el horizonte, interrumpido alguna vez por sistemas de cordilleras poco elevadas,

ó por cintas de plata que serpentean en la llanura: por lo demas, su aspecto es el de un mar de esmeralda, formado por las copas siempre verdes de los robustos árboles que constituyen un bosque no interrumpido. Es verdad, que este sublime panorama pocas veces se presenta á la vista del viajero, pues, con frecuencia hay una neblina baja, que posa sobre la superficie de los bosques; ó cuando no, se descubre montañas que ocultan al observador grandes extensiones del terreno.

«Los planos de este pais son tan húmedos como la cordillera, y se puede asegurar, que la época de las lluvias dura todo el año: no obstante, desde Noviembre hasta Abril el cielo está mas despejado y las lluvias son ménos frecuentes. Durante estos meses se hace con mas facilidad la entrada á los bosques orientales, ya por la causa que acabamos de decir, ya porque los rios caudalosos, que cortan el camino, están ménos crecidos y es mas fácil vadearlos. — Parecerá extraño, que en este tiempo estén ménos crecidos los rios que vienen de la Cordillera, siendo así que en ella es la época del invierno, y que los aguaceros son mas frecuentes durante esta estacion en la cima de los Andes; pero recuérdese lo que ya se ha dicho con respecto á esto, al hablar de los caminos del Quijos, y se hallará la razon. En efecto, durante el verano la escarcha, las nevadas y el granizo cubren con frecuencia las extensas mesetas de los Andes, y su deshielo produce la gran cantidad de agua, que hace salir de madre los torrentes orientales.

«Hemos dicho tambien, que en estas llanuras se desencadenan algunas veces los vientos que vienen desde el Amazonas, con tanta furia como en el mar de las Antillas, y que arrancan de raiz los árboles mas robustos, dejando tras de sí una ancha calle que marca su direccion. En cuanto al clima, vá subiendo su temperatura gradualmente desde el pié de la Cordillera hasta las orillas del Amazonas, en donde se siente el máximum de calor. De este fenómeno resulta otro no ménos importante, y es que los mismos frutos maduran sucesivamente, viniendo primero la sazon de los que están cerca del Amazonas, y por gradas ván madurando tanto mas tarde, cuanto mas dista el pais de las orillas del gran rio; de forma que cuando los árboles de las faldas de la Cordillera han dado ya su tributo á los animales, el Amazonas les convida con una nueva cosecha. Esto mismo produce no solo la vida nómade de los animales, sino aun la de los salvajes: aquellos ván sucesivamente recorriendo el pais á proporcion que maduran los frutos, y los salvajes siguen la misma marcha para proporcionarse igualmente frutos y cacería. Los animales que no pueden subir hasta las elevadas ramas para proporcionarse el alimento, siguen sinembargo la comitiva, porque cuando el viento no sacuda los árboles y haga desprender los frutos, las bandadas de aves, las ardillas y las tropas de monos dejan caer gran cantidad de frutos, que sirven de pasto á los animales que rastrean. . . .

«El terreno oriental es formado por una capa de aluvion antiguo de dos á tres varas de espesor, con otra capa superficial de aluvion moderno con mas de media vara de sustancias vejetales descompuestas: si á esto se añade la humedad del suelo y el influjo del clima, fácil es deducir la fuerza vegetativa de estos terrenos. Los rios que le serpentean, corren con bastante precipitacion hasta cierta distancia de la Cordillera sobre un lecho de piedras y guijarros; pero á proporcion que se separan de la Cordillera, son cada vez mas pequeñas las piedras, hasta que en cierto límite, cuando la corriente es mas dormida, el lecho es de arena, y sus riberas dejan igualmente playas arenosas. Este límite dista unas treinta y cinco leguas de la Cordillera, y en él debemos notar algunas cosas especiales, pues sirve de línea de demarcacion para distinguir la naturaleza del terreno, variacion de vejetacion, distincion de playas, pérdida de aluvion antiguo y clase de civilizacion de habitantes.

«Ya hemos dicho que desde las faldas de la Cordillera la vegetacion es corpulenta, el terreno de aluvion de antigua formacion con capa de vegetal, y que los rios corren con alguna rapidez en un lecho de piedras; falta solo añadir, que en ella viven los indios catequizados que se llaman cristianos, y que así mismo este es el límite del terreno que contiene lavaderos de oro. Desde aquí, esto es 35 leguas léjos de la Cordillera, hasta el Marañon, el terreno es de aluvion moderno, la vegetacion es mas gigantesca, el lecho de los rios y playas es de arena, los lavaderos de oro desaparecen, el curso de los rios es mas remanso, las charapas (tortugas) depositan en sus playas grandes cantidades de huevos, y la pesca y cacería son mas abundantes. De este límite para abajo es donde con mas frecuencia vagan los salvajes del Oriente.»

16. (Pág. 220.)

Alturas arregladas segun los caminos principales de la República.

Las listas siguientes son tomadas, por una parte de los catálogos de los señores DDr. Reiss y Stübel (= RS) publicados en 1871—73 en Quito, y por otra de los itinerarios del autor (= W). Á los primeros pertenecen todas las alturas del pais andino desde el rio Carchi hasta el Azuay, y al segundo las del resto de la República; cuando entran otros observadores, se lo indicará. Las alturas de los señores Reiss y Stübel se fundan exclusivamente en observaciones exactas del *barómetro de mercurio* (las mediciones trigonométricas de los cerros mas altos no entran en estas listas). Para evitar confusiones posteriores debo advertir, que las listas, extractadas con anuencia de los autores, talvez sufrirán pequeñas modificaciones despues de la última revision de los cálculos, que actualmente están preparando para su obra grande. Ellos mismos adelantaron á su publicacion primera la nota siguiente: «Como este trabajo se considera de carácter provisional, se reserva para mas tarde hacer rectificaciones, que serán insignificantes». — En cuanto á mis propias observaciones, debo advertir, que son hechas en su mayor parte con *barómetros aneroides*, los cuales, por mas buenos que sean, nunca permiten la misma exactidud que el barómetro de mercurio. Por un estudio largo y minucioso de mis instrumentos llegué á conocerlos suficientemente, para hacer las correcciones necesarias, y por la comparacion contínua con el barómetro de mercurio y con los puntos bien determinados mediante él, creo haber conseguido el grado de exactidud que permiten los aneróides.

Las alturas se expresan siempre *en metros sobre el nivel del mar.*

I. Camino real por el callejon interandino desde el rio Carchi hasta el Macará.

Nombre del lugar.	*Altura.*
Rumichaca de Ipiales	2757
Tulcan, plaza	2977
Páramo de Boliche, punto mas alto del camino	3405
Orejuela, caserío	2929
Huaca, plaza	2952
Tuza, plaza	2874
Llanos de Tuza en el camino de Rumichaca	2800
Pistu, San Blas de Puntal	2672
Alto de Pucará, punto mas alto del camino	3122
Filo del Valle del Chota	3044
Loma de Tulcan, casas	2546
El Tuno, casas	2395
Puente del Chota	1532
Las casas del Chota	1550
Aluburo	2548
Yaguarcocha	2253
Rio Taguando, puente nuevo de Ibarra	2145
Ibarra, plaza	2225
La Esperanza, plaza	2344
Juanguarin	2382
San Antonio, camino real para San Pablo	2378
Iluman, camino real para San Pablo	2632
Peguche, hacienda	2556
Laguna de San Pablo	2697
San Pablo, plaza	2726
Alto de Cájas	3099
Tambo de la Compañía, Tupigachi	2800
Tabacundo	2889
Cachipamba	2860
Puente del rio Pisque	2086
Guallabamba, pueblo	2106
Puente de Guaillabamba	1881
Carapungo, pueblo	2664
Tablon de la cuesta, Chinguiltina	2635
Quito	2850
Puente del Machángara	2776
„ „ Calzado	2840
Arcadia, hacienda	2954
Puente de Guamaní	3050
„ „ Cutuclagua	3055
Santa Rosa, altura del camino entre Quito y Machachi	3086
Tambillo	2802
Machachi, tambo	2935
Puente de Jambelí	3190
Quebrada Union	3472
Huinzha, altura del camino en Tiupullo	3604
Chisinche, cruz de Tiupullo	3552
Santa Ana, tambo	3150
Pié del Cerrito de Callo, carretera	3123
Puente del Rio Cuilche	3069
„ „ „ Blanco	2984
Rumipamba, hacienda	2848
Latacunga, plaza	2801

Nombre del lugar.	*Altura.*
Rio Illuchi, puente de la Concordia	2730
San Miguel de Latacunga, pueblo	2700
Rio Cutuchi, puente de Pansaleo	2668
Pucarumi, hacienda	2745
Unamunchu, altura del camino entre Latacunga y Ambato	2792
Rio de Ambato, puente de Liria	2509
Ambato, plaza	2608
Puente de Palagua	3040
Mocha, pueblo	3284
Sanancajas, altura del camino	3607
Tambo de Chuquiboquio (pocos metros encima de la carretera)	3604
Plano de Luisa	3265
Rio San José, puente	3114
Cajabamba (Riobamba viejo)	3205
Laguna de Colta, capilla Balbaneda	3288
Altura del camino entre Cajabamba y Guamote	3332
San Martin, hacienda	3163
Columbe, pueblo, el puente	3149
Guamote, pueblo	2981
Puente de Chibu, carretera	3114
Incapamba, ruinas de los Incas	3201
Cuncunbamba	3252
Rio Pumachaca, paso	3158
Hacanang, principio de la bajada á Tixan	3342
Tixan, pueblo	2925
Alausí, pueblo	2390
Confluencia de los Rios Zula y Chanchan (caña de azúcar)	1857
Bugnac, hacienda	1987
Gonzol (W.)	2828
San Pablo, capilla (W.)	3120
Pomallacta (W.)	2937
Achupallas (R.)	3317
Quimsa-cruz, punto mas alto del camino nuevo en el Azuay (R.)	4347
Puca-loma, punto mas alto del camino antiguo (R.)	4445
Puente Espantola (R.)	3947
Paredones, ruinas (R.)	4051
Travesía de Paredones (R.)	4084
Puente por el rio Cañar (R.)	2833
Cañar, villa (R.)	3176
Altura del camino del Bueste entre Cañar y Biblian (W.)	3483
Burgai, hacienda (W.)	2815
Deleg (R.)	2678
Paso por el rio Deleg (R.)	2623
Altura en Habshun (R.)	2818
Sidcay (R.)	2582
Puente de Machángara (R.)	2493
Cuenca, plaza (R.)	2581
(En adelante segun W.)	
Confluencia del Narancay con el Tarqui	2587
„ „ Tutupali „ „ „	2646
Llano de Tarqui al pié del cerro de la pirámide	2658
Cumbe, plaza	2704
Altura de la Cuesta de Cumbe	3080
Mariviña, tambo	3163
Altura del camino en Tinajillas	3424
Quebrada de Shiña, paso por el rio Silvan	2783
Yuquish, sitio	2875
Nabon, plaza	2765
Rio Charcay, paso	2599
Quebrada de Llapqui	2634
Cochapata, plaza	2696
Quebr. de Tablayacu	2495
Udushapa, hacienda	2312
Puente de Udushapa	2273
Altura del camino entre Udushapa y Oña	2637
Oña, plaza	2452
Zaraguro, plaza	2692
Camino al lado de la laguna de Pulla	3151
Cuesta sobre la «Quebrada honda» al lado de la cruz	3052
«Quebrada honda», paso por el rio	2862
Ramos-urcu, camino al lado de la boca-mina	3259
San Lúcas, plaza	2655
Tambo de Juntas	2212
Estancia de Cachipirca	2549
Cajatambo	2803
Sacama, altura del camino	2797
Loja, plaza	2220
Altura del camino al lado del Villonaco	2786
Hacienda Juanes	1614
Altura del camino entre Matala y Gonzanamá	2669
Gonzanamá, plaza	2243
Cariamanga, plaza	2165
Macará	430

II. Varios caminos del pais interandino.

Camino real desde el rio Chota por Salinas, Cotacachi y Páramo de Mojanda á Quito. (RS.)

Nombre del lugar.	*Altura.*
Puente de Santa Rosa en el valle del rio Chota	1520
Salinas, plaza	1639
Puente del Cabuyal en el rio Ambi	1803
Cabuyal, casas	2017
Ibarra, plaza	2225
San Antonio, plaza	2378

Nombre del lugar.	*Altura.*
Hatuntaqui, plaza	2407
Rio Ambi, paso entre Hatuntaqui y Cotacachi	2297
Cotacachi, plaza	2453
Rio Blanco en la hacienda de Perugachi	2558
Otavalo, plaza	2581
Desaguadero de Guarmicocha en el páramo de Mojanda	3721
Caricocha en el páramo de Mojanda	3711
Cascacunga „ „ „	3874
Malchinguí, plaza	2878
Principio de la bajada de Malchinguí á Alchipichí	2650
Alchipichí, hacienda	2101
Puente de Alchipichí, rio Guaillabamba	1719
San Antonio de Llullumbamba	2423
Pomasqui, plaza	2507
Rio Chitahuaico, camino real	2616
Rio Cotocollao	2689
Cotocollao, plaza	2802
Quito	2850

De Salinas á Quito por la Escalera. (RS.)

Salinas, plaza	1638
Hacienda del Pogyo	1702
Tumbaviro, plaza	2118
San Cárlos, hacienda	1981
Quebrada de Pigunchuela	1802
Urcuquí, plaza	2320
El Tablon del molino	2623
El Hospital, hacienda	2460
Rio Cari-yacu, paso del Hospital	2317
Rio Alambi, paso entre Peribuela é Imantá	2200
Imantá, plaza	2422
Yana-yacu, en el paso á Cotacachi	2256
Cotacachi, plaza	2453
Perugachi, hacienda	2645
Camino sobre la Peña blanca	3189
Ensillada de la Escalera	3196
Pié de la Escalera	2754
Paso del rio Taurichupa	2403
Cochapamba, primera casa	2382
Paso del rio Cubí	1762
Tintal, hacienda	2075
Perucho, plaza	1830
Puente de Perucho, rio Guaillabamba	1565
Tanlagua, hacienda	2559
San Antonio de Llullumbamba	2423
Quito	2850

De Ibarra á Quito por Cayambe. (RS.)

Ibarra, plaza	2225
Cacho, caserío	2516

Nombre del lugar.	*Altura.*
Quebrada seca, Rumihuaico en el camino real	2665
La Magdalena, hacienda	2703
San Francisco-cocha. Pié del cerro Cunru	2835
Zuleta ó Cuchicaranqui, hacienda	2866
Cangagual	3131
Pesillo, hacienda	3156
Hacienda de Muyurcu	3054
Rio Granobles, paso cerca de la hacienda de San José	2771
Cayambe, pueblo	2852
Puente de Guachalá	2728
Hacienda de Guachalá	2801
Pambamarca, altura mayor del camino	3642
Quinche, plaza	2664
Quebrada Uravia, paso de arriba	2594
„ „ „ de abajo y hacienda	2224
Plan de Chilpe	2432
Iguiñaro, hacienda	2689
Yaruquí, plaza	2585
Rio Guambi, paso	2328
Puembo, plaza	2484
Rio Chichi, paso	2267
Tumbaco, plaza	2390
Rio San Pedro, socabon	2301
Cumbayá	2400
Puente de Guápulo	2545
Guápulo, iglesia	2690
Quito	2850

De Quito á Mindo y regreso por Lloa. (RS.)

Quito	2850
Cotocollao	2802
Cunuc-corral	3571
Tablahuasi	3645
Frutillas	3133
Rio Verdecuchu	2761
El Puxe	3024
Punta de Playa, rio Purasi	2193
Mindo, hac. de San Vicente	1264
Rio Mindo cerca de San Vicente	1226
Llano de Nambillo, loma entre el Rio Mindo y el Rio Blanco	1366
Rio Blanco	1163
Reunion del Rio Blanco con el Rio del Volcan, pié del Pichincha	2078
Reunion del Rio Blanco con el Rio del Cinto	2225
Loma de los Osos	2582
Chinquil	2759
Rio del Cinto en Palmira	2667
Capillapamba en Lloa	3070
Huairapungo	3284
Quito	2850

De Quito al camino de Manabí. (RS.)

Nombre del lugar.	*Altura.*
Quito	2850
Tambillo	2802
Aloag, pueblo	2922
Paguangalli, punto mas alto del camino	3469
El Pungu, límite superior de los helechos arborescentes	3279
Ligüe	2850
Garretas, máquina de cortar tablas	2477
Rio Silante	2150
Rio San Lorenzo, puente de Naranjal	1787
Canzacoto, casas	2005
Rio Yamboya, puente	1849
Límite superior de los platanillos	1630
San Florencio, hacienda	1459
Rio Calulo	1291
Pié del Cerro Guanaza, fin del camino en Setiembre 1873	1245

De Quito á Papallacta. (RS.)

Quito	2850
Tumbaco	2390
Itulcachi hac.	2668
„ el tablon	3097
Paso por el Guamaní	4173
Tambo de Papallacta	3505
Laguna de Papallacta	3341
Iglesia „ „	3156

De Quito al Antisana. (RS.)

Poingasí	3104
Conocoto	2594
Rio de San Pedro, puente	2512
Quebrada Incachaca, paso	2602
„ Changalá, „	2708
Changalá, hacienda	2785
San José de Guamoburo	2812
Píntac, pueblo	2900
Corral de Yanacompañía	3090
Canalpata	3173
Quebrada Guapal, paso	3047
Pinantura, hacienda	3142
Mauca-estancia	3262
Santo Domingo, principio del pajonal	3499
Puerta de Guamaní	3549
Secas, casitas	3465
El Isco, hacienda	3459
Maucarodeo-pampa	4007
Guamaní de Maucarodeo	4115
Hatuc-pampa	4066
Antisana, hato	4075

De Latacunga á Sigchos. (RS.)

Latacunga	2801
Toacaso, pueblo	3261
Razuyacu y Cutupilaló, haciendas	3382
Llanos de Curiquingue	3551
Portada de Huinzha	3621
La Moya, hacienda	3338
Quebrada Chisoche, paso	3119
Chisaló, hacienda	3043
Quebrada Chisaló	2943
Paso de Pucará	3281
Rio Toachi, puente	2497
Sigchos, plaza	2928

De Latacunga á Angamarca. (RS.)

Pujilí, pueblo	3061
Isinchi, hacienda	3045
Límite superior de la cebada en Tunlin	3732
Mulacorral, hato	3774
Curiquingue-pampa	4049
Muru-urcu, cúspide	4317
Filo de Michacalá	4345
Hondon de Michacalá	3919
Filo Tixan	4496
Hondon de Pigua	4075
Principio de las peñas de rocas no-volcánicas	4074
Angamarca, pueblo	2998

De Ambato á Angamarca. (RS.)

Ambato	2608
Santa Rosa, pueblo	3099
Pataló, pueblo	3191
Quebrada Chibuleo, paso	3245
Pilahuin, hacienda	3406
Quebrada Pucachaclla, paso	3239
Rio Minas, paso	3283
Chiquicagua, hacienda	3419
Rio Yatzaputzan, paso	3596
Altura del camino entre Llangagua y Ambato	3868
Loma Yatzaputzan	3780
Rio Puca-yacu, puente	3360
Llangagua, hacienda	3398
Peñas de cuarcita encima de Llangagua	3638
Pusuhuaico	3866
Lozan perfecto, paso	4381
Vaquería de Lozan	3889
Altura del camino entre Zarripo y Milni	3951
Corral de Chini	3545
Confluencia de los Rios Panza y Guambeña	2829
Angamarca	2998

De Riobamba al Valle del Pastaza. (RS.)

Riobamba, plaza	2798
Elen, rio de Guano, paso de abajo	2540
Cuesta de Chijang	2910
Puente de Penipe	2364
Penipe, pueblo	2470

Nombre del lugar.	*Altura.*
Puente de Puela	2293
Puela, pueblo	2396
Chontapampa, hacienda	2278
Juivi grande, hacienda	2053
Camino sobre las piedras de la reventazon de Juivi	2069
Juivi chiquito, hacienda	1983
Baños, pueblo	1800
San Vicente, hacienda	1736
Quebrada Ulva, puente	1700
Agoyan, puente nuevo del rio Pastaza	1668
Agoyan, hacienda	1640
Rioblanco, puente	1519
Antombos, hacienda	1588
Antombos, trapiche en la playa	1457
Rioverde grande, hacienda	1497
Machai, hacienda	1521
El Mirador	1533
Mapoto, hacienda	1237
Santa Ines, hacienda	1244
Rio Topo, paso cerca del punto de reunion con el rio Pastaza	1226
Rio Zuiñag, paso	1230
Rio Chuloaya, paso	1243
Tambo de Casha-urcu, pié oeste del cerro Abitagua	1305
Rio Quilluc, pié este del cerro Abitagua	1098
Allpayacu, vado	1057
Principio de los llanos inclinados de Aluvion	1206
Jibaría del Píntuc, chacras de los Indios Jíbaros	981

De Riobamba á Mácas. (RS.)

Riobamba	2798
San Luis	2653
Puca-yacu, paso cerca de Punin	2710
Tunchi, hacienda	2705
Chuyucuchu, caserío	2778
Lucero-loma	2353
Confluencia del Cebadas con el Guamote	2836
Cebadas, pueblo	2904
Ichañag hato	3100
Ishubamba, hacienda	3090
Atillo, caserío	3452
Paso de la Cordillera	3548
Zuñac, pueblo	2688
Paira, caserío	1617
Mácas, pueblo	1051

De Riobamba á Guamote. (RS.)

Riobamba	2798
San Luis	2653
Tunchi de Boslang, hacienda	2775
Naute, caserío	3279
Salarun-loma	3603
Pulucate, capilla	3337
Tanqui, hacienda	3202
Guamote, pueblo	2961

De Riobamba á Pallatanga. (RS.)

Riobamba	2798
Cajabamba	3205
Navas-cruz, paso de la Cordillera	3868
Guangopulo, hacienda	3603
Pangor, pueblo	3115
Yerba-buena, hacienda	2672
Quebrada del Cardinal, paso	2335
Quebrada de Panza, paso	2185
Panza, casita	2589
Pallatanga	1522

De Riobamba á Chimbo.

Riobamba	2798
Cajabamba	3205
Guallaló, hacienda	3570
Huacpalag, loma	4059
Chorrera, en el páramo de Guallaló	3807
Tres cruces de Puyal, punto mas alto del camino	4308
Parca, paso por el rio (W.)	3663
Quebrada Chaqui-yacu (W.)	3497
Loma de mortiños, principio del pajonal (W.)	3317
Guantuc-loma, cúspide (W.)	3270
Guapungoto tambo (W.)	2830
Santiago pueblo (W.)	2548
Paso del rio Chimbo (W.)	2345
San José de Chimbo (RS.)	2499

De Mocha á Guaranda. (RS.)

Mocha	3284
Tambo de Chuquiboquio	3604
Tambo de Culebrillas (pié sureste del Chimborazo)	3663
Valle de Trasquilas, paso	3775
Tambo de Totorillas	3910
El Arenal, punto mas alto del camino	4281

a. *El camino antiguo.*

Panza, pié del Arenal, reunion de los dos caminos	4124
La Ensillada, tambo	3745
Yana-urcu, tambo	3680
Chibucu, parte inferior	3244
El Pungo, hacienda	3002
Casipamba, caserío	2794
Rio Llangama, puente de Guaranda	2538
Guaranda, fonda de la Maravilla	2668

b. *El camino nuevo.*

Panza, pié del Arenal	4124
Quebrada Panza, paso	3323
Loma Llangama	3450

Nombre del lugar.	*Altura.*
Rio Llangama, paso	3008
Chinibamba	3298
Quebrada Quinoacorral, paso	3084
Quinoacorral, hacienda	3184
Tambo del Pucará, Llillucu	3024
Guanujo, pueblo	2923
Guaranda	2668

De Guaranda á Simiátug. (RS.)

Guaranda	2668
Guanujo	2923
Tambo de Pucará	3024
Sinchic, hacienda	3237
Rio Moya, paso	3235
Salinas, pueblo	3549
Loma de Chuquinac	4011
Rayobamba	3821
Simiátug	3238

De Guaranda á Chillanes. (RS.)

Guaranda	2668
Puente del Socabon	2575
San José de Chimbo	2499
San Miguel de Chimbo	2469
Tumbucu	2429
Pisco-urcu	2907
Panteon de la Chima	2587
San Pablo (Aténas) (W.)	2458
Playas de Sicoto	2033
Puyuchuray	2528
Urcu-corral (W.)	2414
Chillanes	2344

De Alausí á Cañar por Chunchi. (RS.)

Alausí	2930
Bugnac, hacienda	1987
Tolte, caserío (W.)	2350
Lluquillay, caserío (W.)	2180
Chunchi	2273
Guataxi, hacienda	1902
Rio Guabalcon	1885
Pacchabamba	2277
Ayapanti	2681
Hoyaxí, hato	2829
Shical, hato	3037
Punto mas alto entre Lamai y Guaillaganga	3444
Tambo, pueblo	2975
Rio Cañar, paso	2833
Cañar	3176

III. Algunos caminos del litoral á la sierra. (W.)

De Bodegas á Guaranda por Pozuelos.

Nombre del lugar.	*Altura.*
Bodegas	5
Pozuelos, pueblo	146
Pacana (San Rafael), hacienda	475
Agua santa, hacienda	795
Confluencia de los rios de San Antonio y Cumbilí	877
San Antonio, casas superiores del sitio, límite de los platanales	1478
Yana-allpa, casita al pié de la cuesta de Cascajal	2277
Tambo de Pucará	3060
Altura del camnio en Tutapala	3200
Verdepampa, hacienda	2898
Pimbulo, hacienda	2805
Illapa, hacienda	2705
Santa Fé, caserío	2693
Puente del Socabon	2575
Guaranda	2668

De Bodegas á Chimbo por Balsabamba.

Bodegas	apróx.	5
Sabaneta	„	10
Playas	„	30
Limon de abajo		119
Limon de arriba		163
Balsabamba		708
San Cristóbal, tambo		1075
Putzo, tambo		1151
Tambo-loma		1866
Las Palmas, tambo		2193
Ensillada de Gualashay		2599
Chuchi, tambo		2967
Tambo del Gobierno		3100
San Miguel de Chimbo		2469
San José de Chimbo		2499
Guaranda		2668

De Puente de Chimbo á Alausí.

Puente de Chimbo, estacion del ferro-carril	345
San Palbo, hacienda	636
Juntas, confl. del Piñampungo con el rio del Sacramento	745
Placer, hacienda	961
Cayandeled, hacienda	1377
Chahuarpata, dormida	1833
Tribulpata, dormida	2194
Las Chorreras	2818
Margarita, paso de la Cordillera	3131
Rumipungo, paso de la Cordillera	3080
Allpachaca, hacienda	3059
Paso de la Cordillera sobre Allpachaca	3136
Paso por el rio de Alausí	2248
Alausí, villa	2390

De Naranjal á Cuenca.

Nombre del lugar.		*Altura.*
Naranjal	apróx.	20
El Entable		137
Chaca-yacu, pié de la cuesta		477
Yerba-buena, tambo		2776
Altura del camino en Canelapata		3094
Llamacancha, tambo		3081
Altura de la cuesta sobre Molleturo		2894
Molleturo, plaza		2557
Yunguilla-huaico, tambo		2735
Huasi-huaico, tambo		3167
Contra-yerba, hacienda		3592
Cájas, paso de la Cordillera		4135
Quinoas, tambo		3631
Puente de Llulluchas		3253
Surucuchu, hacienda		3022
Sayausí, pueblo		2757
Cuenca, plaza		2581

De Santa Rosa á Zaruma y Loja.

Nombre del lugar.		*Altura.*
Santa Rosa	apróx.	10
Guayabo, casa		192
La Chonta, pié de la cuesta		515
Tambo grande		1412
Ayabamba		1536
Zaruma, plaza		1200
Cuesta de Amboca		2544
Cisne, pueblo		2390
Valle del Catamayo, paso del camino por el rio de la Toma		1457
Altura del camino al lado del Villonaco		2786
Loja		2220

17. (Pág. 221.)

Clasificacion petrográfica de las rocas.

I. Rocas cristalinas, llamadas tambien *protógenas* ó *primitivas.*

1°. **Rocas cristalinas simples.**

a. *Rocas haloideas:* Sal gema, Espato fluor, Criolita. — Caliza, Dolomita, Marga. — Yeso, Anhidrita, Fosforita, Barita.

b. *Rocas silíceas:* Cuarcita, Esquista silícea, Jaspe, Ópalo y otras variedades del cuarzo cristalino y amorfo.

c. *Silicatos.* Hay algunos, que por sí solos y sin mezcla de otros minerales componen rocas, pero siempre subordinadas, así: Augita, Malacolita, Anfíbola, Epidota etc. — A esta clase pertenecen tambien la Serpentina, la Esquista talcosa y la clorítica.

d. *Rocas metálicas:* Hierro oligista, Limonita, Hierro oolítico y pisolítico, Espato de hierro, Magnetita.

e. *Rocas de orígen organico* (carbónicas): Antracita, Ulla, Lignita, Turba, Asfalto, Guano.

2°. **Rocas cristalinas compuestas.**

A. De estructura granulosa y porfiroidea.

a. *Con ortoclasa:* Granito, Sienita, Pórfido rojo (cuarzoso), P. felsítico, Piedra-pez. — Traquita, Liparita, Riolita, una parte de la Obsidiana, Perlita y Piedra-pómez.

b. *Con oligoclasa:* Diorita, Porfirita, Meláfido. — Andesita, Dacita (Andesita cuarzosa), una parte de la Obsidiana, Perlita y Piedra-pómez.

c. *Con anortita* (rara vez *labradorita*): Diabasa, Hiperstenita, Gabbro, Pórfido augítico. — Dolerita, Basalto.

d. *Con nefelina y leucita:* Nefelinita, Leucitófido.

B. De estructura esquistosa.

Gneis, Granulita, Esquistas micáceas y arcillosas.

II. Rocas clásticas (fragmentarias).

1°. *Conglomeratos, Brecchas, Tobas,* que pueden derivarse de todas las rocas precedentes, neptúnicas, plutónicas y volcánicas, y reciben sus nombres específicos segun los materiales que las componen.

2°. *Areniscas y pizarras sedimentarias*, que se repiten con muchas variedades en todas las formaciones geológicas.

3°. *Arcillas* y otras rocas limáticas, como Caolina, que derivan especialmente de la descomposicion de los silicatos.

Escala completa de las formaciones sedimentarias.

I. Período arcáico.

Form. lorenciana. Primeros vestigios de animales y plantas marinas.

Form. hurónica. Radiatos, Crinoídeos, Anélidos.

II. Período paleozóico.

F. silúrica. Predominan los Graptolites y Trilobites. Aparecen los Braquípodos y los primeros peces.

F. devónica. Predominan los Braquípodos (Spirifer, Calceola, Stringocephalus etc.), Corales (Calamopora, Cyathophyllum), Goniatites. — Aparecen las primeras plantas terrestres.

F. carbonífera. En los estratos inferiores (Caliza carbonífera y Culm) muchos Crinoídeos y Corales. Posidonomya, Pleurotomaria. Peces ganoídeos. En las divisiones superiores con capas de ulla predominan las plantas terrestres, todas criptógamas: Calamites, Asterophyllites, Annularia, Helechos, Sigillaria, Lepidodendron. — Primeros Anfibios é Insectos.

F. dyásica. (pérmica) Braquípodos (Spirifer, Productus), Pecten. Peces (Palaeoniscus), Sáurios (Archaegosaurus, Amblypterus). Helechos, Coníferas, Walchia.

III. Período mesozóico.

F. triásica. a. *inferior* (Arenisca abigarrada). Terebratula, Ceratites. Labirintodontes (Chirotherium). Equisetum, Coníferas, Voltzia heterophylla.

b. *media* (Caliza conchífera). Notosaurus mirabilis, Encrinus, Terebratula vulgaris.

c. *superior* (Keuper). Mastodonsaurus. Peces: Ceratodus, Semionotus. Primer mamífero: Microlestes antiquus. — Equisetum, Zamias, Coníferas.

F. jurásica. (oolítica) a. *Oolita inferior (Lias).* Sáurios: Ichthyosaurus comunis, Plesiosaurus, Mystriosaurus, Teleosaurus. Peces ganoídeos. Loligo, Ammonites, Pentacrinus. Cycadineas, Coníferas.

b. *Oolita media.* Sáurios. Mamíferos marsupiales. Peces placoídeos. Terebratula, Ostrea, Trigonia. Helechos, Zamias, Coníferas.

c. *Oolita superior ó blanca.* Corales y Espongios, Equinodermos, Crinoídeos. Trigonia, Diceras, Ammonites. Pterodactylus, Geosaurus, Chelidonides, Emys. Archaeopterix. Cycadineas.

F. cretácea. a. *Form. wealdica.* Peces: Lepidotus, Sphaerodus. Sáurios: Iguanodon, Pholidosaurus. Moluscos lacustres y fluviales: Unio, Cyrena, Cyclas, Pisidium, Corbula, Paludina, Melania, Nerita, Limnaeus, Planorbis, Cypris etc. Cycadineas, Helechos.

b. *Neocomio*, c. *Gault*, d. *Creda cloritica* (Turónico y Cenománico), e. *Creda blanca* (Senónico). Foraminíferos y Corales, Equinodermos en abundancia, Hippurites y Caprotina, los últimos Belemnites y Ammonites. Baculites, Hamites, Scaphites. Peces cicloídeos y ctenoídeos. Sáurios terrestres, Crocodilus, Iguanodon, Mosasaurus. Mamíferos inferiores. Primeras plantas dicotiledóneas. Palmas, Cycadineas, Coníferas.

IV. Período kenozóico.

F. tertiaria. a. *Eoceno.* Moluscos casi todos extinguidos. Numulites. Algunos mamíferos: Palaeotherium, Lophiodon, Arctocyon. Flora tropical en Europa. Palmas. Amentáceas.

b. *Oligoceno.* Moluscos en su mayor parte extinguidos, pero muchos géneros vivos. Halianassa. Mamíferos: Anoplotherium, Lophiodon, Marsupiales. Aves. Crocodilus. Emys.

c. *Mioceno.* Muchos moluscos marinos vivos. Peces extinguidos. Moluscos terrestres extinguidos. Dinotherium. Hippotherium. Flora subtropical en Europa. Palmas, Coníferas.

d. *Plioceno.* Abundancia de Moluscos y zoófitos en gran parte pertenecientes á especies vivas. Mamíferos todos extinguidos. Elephas meridionalis, Mastodon angustidens.

F. cuaternaria, (diluvial) *inferior y superior.* Moluscos casi todos de especies vivas. Cetáceos. Mamíferos extinguidos y vivos: Mamut, Mastodon giganteum y Andium, Equus, Megatherium, Glyptodon, Ursus, Felis, Hyaena, Bos, Cervus etc. — Restos del hombre.

F. moderna. Flora y fauna actual.

18. (Pág. 222.)

Existen algunas **cartas geológicas,** que comprenden toda la América del Sur, pero en escalas tan pequeñas, que son casi inservibles para el estudio de un pais particular. Á estas pertenece, por ejemplo, la antigua de *Foetterle*, que comprende el continente sudamericano entre los grados 5 de Lat. N y 35 de Lat. S, y que lleva el título: *Golpe de vista geológico do Brazil e de algumas outras partes centraes de America do Sul,* por Fr. Foetterle. Vienna 1854. — La última y mejor carta geológica de Sudamérica es la, que el profesor *Steinmann* trabajó el año pasado (1891) para la nueva edicion del Atlas físico de Berghaus (Nro 14), la cual está basada en los trabajos geognósticos, que se ejecutaron en los últimos decenios. Pero desgraciadamente se halla en una escala aun mas pequeña, que la anterior, es decir, en la de 1 : 30000000.

H. Karsten publicó en 1856 una carta geognóstica de las Repúblicas de Venezuela, Colombia y Ecuador en pequeña escala. Pero esta carta es, con excepcion, talvez, de pocos puntos que el autor mismo ha visitado, un mero juego de fantasía, á lo ménos en las partes que tocan al Ecuador. La mejor prueba de esta asercion es, que el mismo en 1886 elaboró una segunda edicion, enteramente distinta de la primera, no segun sus propias observaciones (pues nunca volvió á América), sino segun las publicaciones que varios geólogos hicieron posteriormente. El Ecuador queda corregido segun algunas observaciones de Reiss y Stübel, y toda la mitad meridional segun mis Memorias sobre las provincias respectivas. Pero aun en esta forma nueva el mapa de Karsten queda muy defectuoso y en gran parte imaginario. Véase: H. Karsten, Die geognostischen Verhaeltnisse Neugranadas. Wien 1856. — Id., Géologie de l'ancienne Colombie Bolivarienne. Berlin 1886.

Tambien la cartita geológica, que acompaña el folleto de J. Siemiradski (Ein Beitrag zur Kenntniss der typischen Andesitgesteine. Dorpat 1885) se funda esencialmente en mis cartas y trabajos sobre las provincias del Azuay y del Guayas; pero contiene modificaciones, con que no puedo convenir, y precisamente en regiones, que ni el señor Siemiradski ni otro geólogo entre tanto ha visitado. Así, por ejemplo, no comprendo, cómo pudo rellenar la hoya de Cuenca con terrenos terciarios, ni cómo pudo señalar la formacion cretácea en Puná y en los cerros de Chanduy. Estos y otros errores copió Karsten de Siemiradski.

19. (Pág. 229.)

Los geólogos distinguen **dos clases de gneis y esquistas cristalinas.** La primera clase comprende los gneises y esquistas mas antiguas ó las primitivas, que están en mucha relacion genética con los granitos y sienitas, y son verdaderamente *azóicas,* es decir, sin vestigio de organismos. Algunos pretenden, que estas rocas constituyen la primitiva costra de la tierra. La segunda clase se compone de gneises y esquistas cristalinas ménos antiguas, á que se atribuye un orígen neptúnico (depósitos del mar), aunque se admita, que en su mayor parte no se hallan en el estado original, sino en el metamórfico. En estas rocas de la segunda clase se encuentran de vez en cuando los restos de organismos (ínfimas clases zoológicas) y de antracita, que tambien es de orígen orgánico. Para ellas se establecieron en el sistema geológico las formaciones lorenciana y hurónica (muy desarrolladas en Norteamérica), que de consiguiente se deben separar

de los terrenos *azóicos*, llamándolos ahora *arcáicos*. Por lo demas se hallan gneises y esquistas metamórficas tambien, aunque rara vez, en los terrenos paleozóicos y hasta en los mesozóicos. — La distincion puramente petrográfica de los gneises y esquistas de las dos clases es muy difícil y muchas veces imposible. En el Ecuador nos faltan completamente los fósiles, como queda dicho, pero la presencia de la antracita y la gran abundancia de grafito me hacen suponer, que la mayor parte de nuestros gneises y esquistas cristalinas pertenecen al grupo de las formaciones lorenciana y hurónica, ó á lo ménos á las esquistas metamórficas. Digo «la mayor parte», porque no quisiera excluir del todo la primera clase, sobre todo en las regiones en que el gneis se encuentra enlazado con el granito, como en la provincia de Loja. La ventilacion de esta cuestion es demasiado teórica, para caber en nuestro resúmen de la geología ecuatoriana.

20. (Pág. 232.)

Minas antiguas en el terreno esquistoso.

«Una legua al Este de Loja, atras de los ,cerritos del Calvario', en el sitio que llaman ,Estancia de los palacios', se hallan *antiguas labores de minas*, y no existe ninguna tradicion sobre el cuándo ó con qué objeto fueron explotadas. Las labores son muy considerables y no cabe duda que en un tiempo rindieron buenos intereses. En las galerías subterráneas, que segun las entradas deben ser espaciosas, no se puede entrar muy adentro, porque están aguadas y por consiguiente no conocemos su extension. Pero al lado de las bocas se halla una labor grande ,á cielo abierto', excepcion rara en las antiguas minas del pais; hicieron un corte vertical que atraviesa el terreno en la direccion SO-NE y tiene unos 10 metros de alto y 2 de ancho. La planta de esta galería abierta es muy pendiente hácia la salida, siguiendo mas ó ménos el talud mismo de la montaña en que arma.

«Tambien bajo este respecto es una excepcion en las antiguas labores de esta provincia, que casi siempre entran inclinándose hácia abajo, razon por la cual casi todas están aguadas. Por el diferente sistema de trabajo y por la antigüedad indisputable de estas labores podria ser que á lo ménos una parte de ellas data del tiempo de los Incas. Ahora bien, examinando la naturaleza de los minerales que componen las cajas de dichas minas, el pendiente y las cabezas de las galerías, no se observa con la vista libre ninguna sustancia metálica, fuera de la arsenopirita de que acabo de hablar arriba. Se vé que el objeto de la explotacion sin duda eran las venas de cuarzo, que allá cruzan en abundancia y en todos sentidos las esquistas arcillosas, y en las labores principales se echa de ver que algunas de las vetas tienen uno á dos metros de ancho. El cuarzo es muy compacto, rara vez blanco y puro, comunmente gris, amarillento, rojizo, pardo, en fin de colores sucios, y en apariencia no presenta nada de particular. No me quedó la menor duda de que estas minas han sido trabajadas por el *oro*, y que el cuarzo es el que aloja este metal precioso en partículas microscópicas é invisibles, las que solamente por ensayos químicos se descubren, como sucede en otros distritos auríferos y tambien en Zaruma. De las muestras, que he sacado de diferentes puntos de las galerías y que he traido con el fin de analizarlas, algunas no contenian ningun rastro de metal precioso, otras tres me dieron diferentes resultados:

Muestra primera:	Oro	0.	— Un indicio de plata.
„ segunda:	„	00002.	
„ tercera:	„	00046.	

«Suponiendo que una veta de cuarzo tuviera en término medio la composicion de la tercera muestra, rendiria $4^2/_3$ onzas por cajon. Unas vetas serán mas pobres, pero fácilmente podria ser, que se encuentren otras mas ricas. El indicio de plata (sin oro) que me dió la primera muestra, proviene sin duda de un poco de arsenopirita que no dejó separarse completamente del cuarzo y que es argentífera, como he dicho arriba.

«Lo que las rocas de la cordillera oriental de Loja son auríferas es indudable, y la prueba mas evidente tenemos en los lavaderos de oro del rio Zamora y de sus tributarios. Ademas la cordillera oriental de Loja es la directa continuacion de la de Cuenca que es muy aurífera hasta el lindero de la provincia cerca de Zaraguro. No podemos atribuir al oro de estos lavaderos otro orígen que el de las rocas cuarzosas de la cordillera,

de donde lo arrastran aquellos rios. Pero no debemos olvidar, que á veces unos lavaderos pueden ser muy buenos y ricos, y las rocas y vetas, de las que traen su orígen, al mismo tiempo tan pobres que no costearian los trabajos de su explotacion. En los rios se recoje y se concentra en un lugar reducido el oro que ántes habia estado esparcido por una área grande, tal vez de muchas leguas cuadradas. Los rios son las máquinas de la naturaleza que hacen lo mismo en grande que el hombre en escala muy reducida con sus máquinas artificiales: primero despedazan y muelen los terrenos auríferos y despues lavan los materiales reducidos á polvo y arena, depositándolas segun su peso específico en los ‚placeres'. El hombre tiene solamente que seguir el mismo sistema natural y perfeccionarlo, para que goce de estos ‚placeres'.

«Hay todavía otro lugar en el terreno antiguo de gneis y de pizarras cristalinas, en que se han trabajado minas de oro, es decir en *Masanamaca*, al Este del valle de Piscobamba. Allá existen unas quince bocas de antiguas minas, y no hace mas de 40 años que las últimas fueron abandonadas. Como al tiempo de mi viaje á Piscobamba el invierno me prohibió hacer la inspeccion de esas minas de Masanamaca, quise procurarme á lo ménos materiales suficientes del interior de ellas, para hacer las análisis del cuarzo, pero los vaqueanos de aquella region, que fueron encargados con esta comision, no pudieron ó mas bien no quisieron hacer el viaje á las montañas, y así no pude formarme un concepto adecuado de la riqueza ó pobreza de dichas minas.

«Hemos dicho, que en Salapa, pocas leguas al Norte de Loja se acaba el terreno de las esquistas. Mas exacto seria decir, que desde allá hasta la provincia de Cuenca está cubierto de rocas eruptivas en la cordillera occidental. Solamente en un lugar queda descubierto y forma como un islote, semejante al que encontramos entre Amboca y Cisne, pero mas pequeño. Este lugar es el *Ramos-urcu* cerca de San Lúcas, por cuya cima conduce el camino á Zaraguro. Allá se pueden observar todas las variedades posibles de esquistas, ante todo las micáceas, y tambien las grafíticas. Ademas se presentan muchísimas vetas de cuarzo blanco y algunas de pórfido descompuesto. Corre la fama, que el Ramos-urcu es muy rico en plata, sin duda por la abundancia de mica que brilla mucho; yo no pude descubrir ninguna sustancia metálica fuera de un poco de soroche (pirita de hierro), y la montaña no tiene nada de particular. En la altura del camino se vé una boca-mina medio derrumbada sobre vetas de cuarzo. Parece que abrieron esta boca, que apénas tiene dos metros de profundidad, mas bien por hacer un ensayo, y que la abandonaron, cuando experimentaban lo infructuoso de sus trabajos. Puede ser, que el cuarzo contenga un poquito de oro, pero plata se buscará en vano en aquel lugar.» (Wolf, Viajes científicos, I, Provincia de Loja, pág. 20—22.)

21. (Pág. 232.)

«**El Condorasto** ha atraido varias veces por la fama de su riqueza de metales, tanto ecuatorianos como extranjeros; pero todos los trabajos penosos siempre han sido enteramente vanos. Las peñas desnudas que llevan aquel nombre, forman una parte de la base del Altar, y se componen de rocas antiguas (mica esquista), en las cuales no fuera una imposibilidad encontrar vetas metalíferas. Yo expreso esta circunstancia especialmente, porque en los mas de los puntos que corren con la fama de ser minas muy ricas, se ha buscado el oro y la plata en las rocas volcánicas (lava), contrariando la experiencia, aparte de las reglas de la ciencia. Cuando he mencionado, que fuera posible encontrar vetas metalíferas en la roca del Condorasto, estoy léjos de decir que haya; por el contrario tengo que manifestar, que las vetas de cuarzo solo, como las que he observado en el Condorasto, se hallan en todas partes muy frecuentemente, y no es indicio alguno para los metales. La nieve todavía ocultaba los puntos del trabajo principal, que están situados en un rincon estrecho, de modo que no he podido ver todas las vetas, pero basta saber para formarse un juicio del trabajo desesperado, que con frecuencia han picado la durísima peña en otra parte. Se vé muy bien, que la empresa ha sido dirigida por personas poco instruidas en la materia, cuyo único interes ha sido aprovechar del ansia ciega de los empresarios, prolongando un trabajo finjido que les daba una miserable ganancia. La localidad ha sido indudablemente la mas desfavorable, que se hubiera escojido en todo el mundo para hacer el ensayo de una mina. No quiero creer, como me han referido, que muchos de los infelices conciertos, traidos del arado y de la manada de ovejas, hayan muerto con el trabajo forzado y desacostumbrado de minas, pero sí, es

probable que algunos de estos pobres indios hayan sido víctimas de tal crueldad, que en verdad hace poco honor á los dueños.»

Carta del Dr. A. Stübel á S. E. el Presidente de la República sobre sus viajes á las montañas Chimborazo, Altar etc. (Quito 1873), pág. 5.

22. (Pág. 245.)

Arenisca de Azógues. — Ultimamente he visto, que tambien Humboldt (Kleinere Schriften, pág. 131) se inclina á la opinion de que las areniscas de Cuenca pertenezcan á la formacion cretácea. Las cita como de paso entre los terrenos sedimentarios de Colombia y del Perú, que el mismo y todos los autores antiguos habian considerado como miembros de formaciones mas antiguas (carbonífera, pérmica, triásica), y que sinembargo por los fósiles entónces (en los años de 1840 á 1850) recien encontrados y determinados por Leop. de Buch, se debia agregar á la formacion cretácea. «Segun los fósiles hasta ahora examinados», dice L. de Buch, «parece comprobado, que todas las formaciones sedimentarias de los Andes desde el Méjico setentrional hasta el Cuzco y muy abajo en el hemisferio austral, pertenecen al grupo de los terrenos cretáceos. En este grupo cuentan las ullas cerca de Zipaquira, de Tausa, del Cerro de los Tunjos, y de Chipo cerca de Canoas en la altiplanicie de Bogotá; la sal gema y los yesos de la Mina de Rute en Zipaquira, *los potentes estratos de arenisca de Cuenca*, las pizarras de Villeta que alternan con calizas, las montañas calcáreas de Gualgayoc y Chota, que están atravesadas por ricos filones argentíferos, de Montan y Guambos, donde en la altura de 12000 pies sobre el mar se encontraron Amonites de 14 pulgadas de diámetro, Isocardias y *Exogyra polygona*; finalmente la enigmática formacion peruana de cuarzitas (probablemente «Quadersandstein») del Páramo de Yanaguanga y de toda la vertiente occidental de los Andes entre Namas, Magdalena y Chala» etc. etc.

23. (Pág. 262.)

Véase: Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1874; Wolf, Geognostische Mittheilungen aus Ecuador, 2° Geogn. Skizze der Provinz Guayaquil; donde digo, que «en la provincia de Manabí se hallan hermosas dioritas porfiroídeas, miéntras que á su lado otras rocas (verdes) *se aproximan mucho* á las andesitas cuarcíferas del pais andino, componiendo con sus tobas volcanes formales.» — Mi amigo, Sr. J. Siemiradski, cita en su obrita (pág. 5) una comunicacion verbal mia sobre esos antiguos «volcanes» de Manabí, en la cual insistí de nuevo en la naturaleza *diorítica* de las rocas y su conexion con la formacion cretácea. Estos dos motivos me parecen suficientes para señalar aquellas rocas en el mapa con el color de las «rocas verdes», apesar de las semejanzas *exteriores* con los volcanes modernos. Soy de la opinion, que en los Andes las rocas verdes y las porfiritas son eruptivas y que fueron los precursores de las andesitas y lavas andesíticas. No sabemos de punto fijo, en qué epoca acabaron las primeras y comenzaron las segundas. El nacimiento de rocas eruptivas antiguas habrá sido acompañado de fenómenos muy parecidos á los que observamos en las formaciones volcánicas. Si queremos distinguir las dos clases de rocas con dos colores distintos, no nos queda otro medio de hacerlo sino por su carácter petrográfico, en los lugares en que el yacimiento mismo no nos revela su edad relativa con toda seguridad. Si colocamos las dioritas de Jipijapa entre los terrenos volcánicos, no veo motivo porque no lo hagamos con otras rocas verdes, que, por ejemplo, se levantan aisladas de las llanuras aluviales, siendo así que la forma exterior de la montaña es muy accidental y no decide nada respecto á la edad. — En el mismo caso nos hallamos respecto al meláfido ó mesobasalto de Agua-clara, de que hablo en la página 262, y que segun su composicion mineralógica (tambien por la presencia de la serpentina y de la pirita) y segun su yacimiento, es sin duda anterior á las andesitas y rocas eruptivas modernas. — El señor Siemiradski indica en su obrita y cartita geognóstica todavía otra roca «volcánica», algunas leguas mas arriba de Agua-clara en el valle del rio Chimbo, cerca de la hacienda de San Pablo. La describe como un conglomerato ó una brecha muy singular de un color gris-verdoso, cuyos elementos se hallan cementados por un mineral parecido á la «*piedra córnea*» (Hornstein, que es una variedad de cuarzo), y que contiene en gran cantidad un mineral *clorítico* de un color

verde. Conozco la localidad y la roca, pero yo la he considerado como perteneciente á aquellas rocas ambíguas de la formacion cretácea, que describí en otro lugar. Actualmente no tengo á la mano muestras de la roca en cuestion, para decidirme en favor de la opinion del Señor Siemiradski. La descripcion que dá de la composicion microscópica, no me convence del todo, y el análisis químico aun ménos, porque puede cuadrar igualmente á rocas eruptivas antiguas. Con esta duda solo queria excitar á un nuevo exámen de la roca interesante, no negando la posibilidad de que sea una breccha volcánica moderna. Conozco una lava andesítica genuina á mucho mayor distancia de los volcanes andinos, en un punto muy reducido de la isla de Puná.

24. (Pág. 271.)

Minas de los terrenos porfídicos. — Sobre muchos pormenores de estas minas puede consultarse el lector interesado en las relaciones siguientes:

T. Wolf, Viajes científicos por la República del Ecuador. I. La provincia de Loja. II. La provincia del Azuay. Guayaquil 1879.

T. Wolf, Informe sobre las minas de Zaruma, dirigido á S. E. el Presidente de la República. Publicado en «La Nacion» de Guayaquil, el 3 de Agosto de 1886.

F. G. Saenz de Tejada, El distrito aurífero de Zaruma. Publicado en forma de folletin en «La Nacion» de Guayaquil, Enero 1891.

Como las publicaciones citadas no son accesibles á todos, y las que se hacen en periódicos, se pierden con facilidad, daremos algunos extractos de ellas, juntamente con otras observaciones todavía no publicadas. Son materiales sueltos, que pueden servir para estudios ulteriores y para la historia de la minería ecuatoriana. Ademas me parece de importancia, que el conocimiento de nuestras minas se difunda mas y mas no solamente en los círculos estrechos de las empresas nacionales, sino tambien en el exterior.

La historia de las minas de Zaruma resume el Señor Tejada en los párafos siguientes:

Durante la época del coloniaje, y desde los primeros años de la conquista de los españoles, con el espíritu aventurero y emprendedor y con la admirable constancia que en aquella época supieron desplegar, así con su afán por descubrir y explotar las minas del Nuevo Mundo, no podían olvidar esta labor en el Ecuador.

Así vemos que, remontando el rio Túmbez, y siguiendo el orígen de las arenas auríferas que en sus cabeceras arrastra dicho rio, llega el Capitan Mercadillo al actual Distrito Aurífero de Zaruma; y en 1549, — cincuenta y siete años despues de la partida de Colon del puerto de Palos á descubrir el continente americano, — funda la villa de *Zaruma* y el Real de Minas de ese nombre. — El mismo año penetran los españoles en los bosques orientales de Loja, fundan la famosa ciudad de Zamora, una de las mas bellas y populosas del antiguo Reino de Quito; y en sus cercanías establecen otros dos Reales de Minas, el de *Cangasa* y el de *Yacuambi.* — Ocho años ántes, en 1541, habían ya explotado las mismas comarcas mas al Sur, en las selvas vírgenes del Oriente; y hallando tambien ricas minas y lavaderos de oro, hicieron las fundaciones de las ciudades de Valladolid y de Loyola en las riberas del Chinchipe, estableciendo el célebre Real de Minas de *San José* en sus inmediaciones.

Siguieron adelante sus exploraciones aquellos audaces mineros; y los vemos ya, poco tiempo despues, en 1552, introducidos en las regiones orientales al E de Cuenca y Riobamba, fundando las importantes poblaciones de *Logroño del Oro y Sevilla del Oro* en las márgenes del Paute y del Upano respectivamente.

Tal fué la fama de las riquezas, que empezaron á extraer en seguida de aquella California del siglo XVI, que afluyó de todas partes á estos privilegiados lugares una numerosa inmigracion, siendo de notar la circunstancia de que muchos en el Perú, abandonando sus minas, vinieron á establecerse y á explotar los nuevos Reales descubiertos en el Ecuador; llegando las ciudades mencionadas á un alto grado de prosperidad, extraño en aquella época y en el corto tiempo trascurrido.

La codicia de las autoridades españolas de aquellas comarcas, principalmente la del Gobernador de Mácas residente en Sevilla del Oro, fué la causa de la repentina ruina de esos florecientes paises. El año 1599 los indios Jíbaros, acaudillados por Quiruba, concertaron un plan de insurreccion, tan secreta y hábilmente conducido, que destruyeron

hasta los cimientos las ciudades de Logroño y de Sevilla del Oro, pasando á cuchillo á sus moradores y dando muerte al codicioso Gobernador. La sublevacion cundió hasta Zamora y Valladolid, cuyos habitantes atemorizados huyeron á la aproximacion de los indios.

La corona de España perdió así los florecientes gobiernos de Mácas y Yahuarzongo; y aquella catástrofe fué la causa de que desaparecieran los importantes Reales ó Asientos de Minas, que tan brillante porvenir ofrecían, á los 47 años de su fundacion, cuando comenzaban á prosperar de un modo inesperado. Desde entónces se encuentran aquellas vígenes comarcas abandonadas y en estado salvage, hasta que el espíritu industrial, con los grandes elementos modernos, vaya á despertarlas de su letargo, y á poner en circulacion las riquezas que encierran hoy improductivas y muertas.

Despues de la caida de dichos gobiernos, la explotacion de minas en el Ecuador quedó concretada á los *placeres* ó lavaderos de la Provincia de Esmeráldas, y á los *pilones* de cuarzo de Zaruma. El Alcalde Mayor de las Minas de San José quedó con el nombre de *Alcalde Mayor de las Minas de Zaruma.*

La explotacion en este lugar no fué sinembargo tan activa como debiera. La carencia de los elementos necesarios para la extraccion y beneficio de los cuarzos auríferos, y la falta de los suficientes conocimientos metalúrgicos en aquella época, en la cual despreciaban los minerales sulfurados, por no poder beneficiarlos por amalgamacion, ó porque creían que las piritas no contenían oro, — siendo así que dichos minerales sobre todo á cierta hondura, son mas abundantes y ricos, — hizo que en Zaruma la explotacion de las minas no adquiriera el debido desarrollo. Las trabajaban sin plan ni método alguno; y careciendo de los poderosos auxilios de la mecánica moderna para el desagüe y ventilacion de las minas y para la extraccion y beneficio de los minerales, al llegar á cierta profundidad se les dificultaba la explotacion, tocaban con el agua interior ó con la region de los minerales sulfurados, y abandonaban la mina; yendo á excavar la superficie de otro filon, hasta que volvian á tropezar con los mismos inconvenientes. El beneficio de los cuarzos auríferos no podía ser tampoco mas rústico y primitivo; debiendo contentarse con moler unos pocos quintales por dia, y perdiendo ademas gran parte del oro contenido en el mineral. — Admira que, apesar de tantos obstáculos, se dedicasen sinembargo al laboreo de sus minas, y que Zaruma, que hoy no cuenta en el casco de la poblacion mas de 700 á 800 habitantes, llegara á tener de 5000 á 6000 en aquella época, sin otra industria que la minería y la produccion de oro.*)

Á principios de este siglo fué enviado el Bachiller Loayza á estudiar las Minas de Zaruma. Pasó en 1815 al Gobierno de España su informe, en el cual hace grandes elogios de las riquezas auríferas de este Distrito, y aconseja el establecimiento de un Banco de Avíos para la compra del oro por el Estado, y para proporcionar á los mineros los adelantos y recursos indispensables para sus trabajos.

La mina que, segun la tradicion, fué mas activamente explotada en aquella época, y de la que se extrajeron grandes cantidades de oro, fué la celebrada «Sesmo», junto á la misma poblacion de Zaruma. Se cuentan cosas increibles, por lo evidentemente exagerado, de las riquezas de ese filon. Hoy esta mina se encuentra llena de agua y abandonada, esperando su rehabilitacion.

Al Norte de la anterior fueron tambien muy trabajadas las minas, conocidas hoy con el nombre de «Leonor» y «Los Amoquillados», y que parecen ser la continuacion de la misma «Sesmo». — Tienen un extenso laboreo de mas de 500 metros en longitud.

Desde Zaruma hácia el rio «Amarillo» baja una cadena de cerros conocida con el nombre de «El Castillo», en la que se trabajan tambien varias minas. Se vén todavía las ruinas de muchos molinos, situados unos debajo de otros en toda la falda, de modo que las aguas del uno servían para el otro. Los mismos vestigios se encuentran en la quebrada llamada de «Vizcaya», á una hora de distancia al Norte de Zaruma. — En este lugar se han descubierto trabajos antiguos en la mina «Toscon Blanco», en la «Bomba de Vizcaya» y en la que hoy se llama «Inmaculada»; todas ellas ricas en oro segun la tradicion. No léjos de estas existió asimismo segun noticias una importante mina llamada del «Derrumbe», que no ha podido ser descubierta hasta ahora. Lo mismo sucede

*) Ya en tiempo de M. de La Condamine, que visitó Zaruma en Mayo de 1743, las minas se hallaban en decadencia. Dice: «La villa de *Zaruma* debió alguna celebridad, en algun tiempo, á sus minas de oro bajo con mezcla de plomo y plata, pero muy dócil al martillo, y al presente casi del todo abandonadas» (Extracto de diario etc., pág. 8). — Wolf.

con otra mina tambien famosa, «El Doblado», que se dice estaba situada en «El Tablon», al Sur del Rio Amarillo. Cerca de ese sitio se han hallado los trabajos antiguos de la mina *Favorita*, muy importante por la alta ley de sus cuarzos. Al Norte de esta siguen las labores aterradas y abandonadas de otra célebre mina, «La Cusipamba», y á continuacion ó en sus cercanías «La Tostada», «La Bichilinga», «La Jorupe», la «Mina grande ó Portovelo» hoy trabajada por una Compañía Inglesa; y «La Quebrada», muy interesante y digna de atencion por su rico mineral.

Extendióse por último la explotacion en aquella época hasta tener lugar al Norte de Zaruma en el sitio conocido desde entónces con el nombre de *Minas Nuevas*, donde la «Compañía Exploradora» ha descubierto últimamente los trabajos antiguos sobre el importante filon *Zancudo*.

Estos datos demuestran que, aunque no adquirió la minería un gran desarrollo en este Distrito, fueron sinembargo bastante explotadas las minas, y que daban una regular produccion de oro.

Despues de la guerra de la Independencia la industria minera en Zaruma quedó postrada; y fué enlanguideciendo de dia en dia, hasta que la explotacion de sus minas quedó solo como un recuerdo histórico.

En 1876 el Gobierno del Ecuador encomendó al Dr. T. Wolf, Geólogo del Estado, la mision de examinar la Provincia de Loja y de pasar un informe sobre sus estudios y observaciones. Fué publicado dicho informe con el título de «Viaje Geognóstico por la Provincia de Loja». Su ilustrado autor, despues de hacer una descripcion del Distrito de Zaruma, de las minas que visitó, aunque todas ellas abandonadas entónces, y del resultado de algunos de su ensayos, dice en un párrafo final, sintetizando sus observaciones: «*Zaruma desempeñará algun dia un gran papel en la industria minera.* Pero considerando su situacion actual, difícil es pronosticar cuando se realizarán tales esperanzas. Espíritu emprendedor, capitales suficientes, é ingenieros inteligentes: hé aquí tres requisitos indispensables para que la minería tome vuelo y sea benéfica para el pais.»

El pronóstico del Dr. Wolf está realizándose. De entónces acá han visitado el Distrito de Zaruma varios ingenieros y mineros inteligentes, todos los cuales sin excepcion, han informado favorablemente, confirmando las apreciaciones del Dr. Wolf. — Se han formado tambien algunas Compañías para explorar y explotar las minas de aquella region; y si no han obtenido todas desde el primer momento un feliz éxito, esto ha sido debido, no á falta de riqueza de las vetas que han empezado á trabajar, sino á causas *extrinsecas*, y á defectos de administracion y direccion que seria largo puntualizar, y de las que nos ocuparemos en otro capítulo al hacer la historia de la formacion y marcha de esas compañías. En el dia, aprovechando las lecciones de la experiencia, ván corrigiéndose aquellos defectos y desapareciendo aquellas causas; de modo que no se harán esperar los buenos resultados de las explotaciones emprendidas.

La hora de la rehabilitacion de Zaruma ha sonado ya: y no dudamos de que muy pronto su nombre será conocido y apreciado como se merece en el mundo minero, y citado como uno de los centros mas importantes entre los productores del metal precioso.

De la naturaleza de las minas auríferas de Zaruma deduce el Señor Tejada, segun las observaciones hechas por diferentes exploradores, lo siguiente:

Inmediatamente debajo del *humus* ó tierra vegetal que cubre el suelo, se encuentra el terreno que en el pais se conoce vulgarmente con el nombre de *toscon*. Es una masa oxidada y arcillosa, de coloracion variable, generalmente azulada ó rojiza, atravesada de hilos y venas; blanda cerca de la superficie, arrancándose fácilmente con el pico, pero que, á medida que se acerca el pórfido no alterado, vá endureciéndose en profundidad hasta necesitar ya de la pólvora para su arranque. El *toscon* no es otra cosa que el pórfido completamente descompuesto.

La capa de *toscon*, segun puede verse en los cortes de algunos trabajos de minas, suele llegar hasta la profundidad de unos 20 á 25 metros, de la que rara vez pasa. En esa zona superficial es donde existen la mayor parte de las explotaciones antiguas, indudablemente por su menor dureza; y casi nunca han pasado de esa hondura.

Los *filones* del Distrito de Zaruma arman todos, como hemos dicho, en la roca porfídica. En otros distritos mineros los afloramientos ó crestones de las vetas asoman sobre la superficie á largas distancias, dando al terreno un aspecto y relieve particular y característico. No sucede así en Zaruma, donde parece que la mayor parte de los afloramientos

han sido lavados y arrastrados por las aguas. Ademas, la capa de tierra y de toscon, así como la vegetacion abundante, hacen que no se descubran á primera vista, sino muy rara vez, los afloramientos.

Sinembargo las vetas de Zaruma son potentes y bien formadas, verdaderos filones de abertura ó eruptivos, que corren con toda regularidad; algunos en una longitud de varios kilómetros.

Su anchura ó potencia es variable: unas solo tienen de 50 á 60 centímetros, miéntras que la potencia de otras llega á tres y cuatro metros. Puede establecerse un metro como promedio general de su anchura.

Su rumbo, casi fijo y muy poco ondulado, es de Sur á Norte magnético; con pequeñas desviaciones de algunos grados al Oeste.

Su recuesto ó buzamiento varía considerablemente: muy poco notable en algunas que bajan casi verticalmente, llega en otras á inclinarse hasta 45 grados y casi siempre al Este. Se nota tambien una marcada tendencia á enderezarse, acercándose en profundidad á la vertical.

Todos estos filones tienen mas ó ménos los mismos caractéres y el mismo rumbo con un paralelismo muy marcado, pudiendo por lo tanto afirmarse que es un solo sistema de vetas. No se conoce hasta ahora crucero alguno que produzca fallas, diques, ni dislocaciones, que podrían afectar la continuidad y marcha regular de los filones.

El campo de fractura no ha podido aun determinarse de un modo exacto; pero se extiende por lo ménos, segun los reconocimientos hechos hasta el dia, mas de seis leguas de Sur á Norte, desde el Tablon al Sur del rio Amarillo hasta las laderas de Paccha al Norte de Minas Nuevas; y de Este á Oeste no ménos de cuatro leguas desde las faldas de Roma y márgen izquierda del Amarillo hasta las vertientes de la cordillera de Chilchiles en la orilla derecha del Calera; abrazando así toda la region comprendida entre esos dos caudalosos rios, cuyas respectivas cuencas hidrográficas están divididas por las cadenas de Vizcaya y de Sichacay, que ván al NE á unirse con la alta cordillera de Chilla.

Formando una zona central de Sur á Norte en esta region, han sido reconocidos los filones de cuarzo aurífero desde el Tablon, siguiendo por el Castillo, Zaruma, el Calvario, Yuquillas, Vizcaya, Malvas, Botoneros, Muluncay, Arcapamba y Minas Nuevas. Algo al Oriente corren las vetas por Sanson, Roma, Sinsao, Pacay-Urcu y Poroto-Urcu hácia las altas cimas de la cordillera; y al Occidente corren igualmente por el Salto hasta Ayabamba; y por Zarum-Urcu, Laritaca y Buza hasta Paccha.

Las exploraciones posteriores extenderán indudablemente mucho esos límites; y creemos que este importante campo de fractura seguirá prolongándose, al Norte hácia la falda setentrional de la cordillera de Chilla en su descenso hácia el rio Jubones; y al Sur hácia Catacocha, pueblo situado en la Provincia de Loja á mas de 70 kilómetros al mediodia de Zaruma, donde se ha reconocido ya la existencia de varios filones.

Numerosísimas son las vetas auríferas de Zaruma, y tan cercanas entre sí, que muchas veces solo están separadas por una distancia de tres ó cuatro metros; no siendo raro encontrar cuatro ó cinco filones de mas de un metro de potencia cada uno, bien formados y de regular ley de oro, en una anchura de terreno de solo cien metros.

La matriz ó rellenamiento de todas estas vetas es el *cuarzo.* Siendo todas de un mismo sistema y de idéntica formacion, presentan grandes analogías entre sí; así es que el aspecto del cuarzo es muy parecido en todas ellas, sin que por lo general se distinga sino por su mayor ó menor grado de mineralizacion.

De grano sacaroídeo fino; de color á veces blanco, otras algo rosado ó morado rojizo, y en ocasiones con manchas negruzcas, azuladas ó verdosas; compacto y de fractura concoídea, ó frágil y de aspecto poroso y celular; sin rastro ó solamente con una corta cantidad de piritas y oxidaciones, cargado de súlfuros, ó por último profundamente oxidado y descompuesto; el cuarzo de las vetas de este Distrito es siempre mas ó ménos aurífero. Generalmente no se distingue el oro á la simple vista, y no obstante arroja el mineral una alta ley al ensaye; pero en ocasiones el oro aparece visible, bien en medio de las oxidaciones, bien en puntillas de color subido en la misma masa del cuarzo.

Por lo comun, el cuarzo no se presenta completamente sulfurado desde la superficie. Sinembargo, hemos podido observar *una excepcion* notable á este respecto. En las minas «Peralbillo» y «Nudo» al Sur del Distrito, en la «Bomba de Vizcaya» hácia la parte central del mismo, y en la «Zancudo» al Norte, hemos notado los mismos caracteres y la misma composicion mineralógica, presentándose en todas estas minas el cuarzo

desde la superficie — contra lo que sucede en las demas — sumamente cargado de súlfuros; con pirita de hierro, pirita de cobre, galena y algo de blenda, y con una regular ley de oro, plata, cobre y plomo.

En vista de estas circunstancias nos atrevemos á aventurar la *hipótesis* de que puede ser el mismo filon el reconocido en esas diversas minas. Pero siendo tan grande la distancia (como 20 kilómetros de S á N) desde la «Peralbillo» á la «Zancudo», solo detenidos trabajos ulteriores podrían comprobar nuestra hipótesis.

Dos son las zonas ó regiones bien caracterizadas que los filones auríferos presentan por lo general; y dos igualmente las especies minerales en ellas contenidas y que corresponden á cada zona respectivamente; la region *descompuesta* con minerales blandos y oxidados; y la zona ó region *firme* con minerales duros y sulfurados. Estas dos especies suelen denominarse vulgarmente *metales de color* ó *podridos* los primeros; y *metales de bronce* ó *piritosos* los segundos.

Las dos clases se encuentran en las mismas vetas; la primera en la parte superficial de estas, y la segunda á cierta hondura variable. — Esto se explica fácilmente; porque el mineral, que en la profundidad es un súlfuro — combinacion del metal con el azufre — en las partes próximas á la superficie se ha ido modificando poco á poco por la prolongada accion de los agentes atmosféricos y de las lluvias en particular; y ha pasado al estado de óxido, carbonato, sulfato etc.; presentando un depósito de color ocre, rojizo ó negruzco, y descompuesto, escoriáceo ó terroso. Á los minerales, que presentan estos caracteres por efecto de la descomposicion, llaman generalmente en Chile, en Méjico y en el Perú, *colorados, pacos, negrillos* y *aladrillados.*

En la profundidad se encuentra ya el cuarzo no descompuesto, y casi siempre con mineralizacion abundante; impregnado de piritas de hierro y de cobre, de galena con algo de blenda y algunas veces de compuestos arsenicales ó antimoniales; constituyendo los minerales rebeldes, conocidos con los nombres de súlfuros, arseniuros y antimoniuros. La riqueza en los minerales sulfurados es, por regla general, mas constante que en los oxidados, y continúan ya sin modificarse y con la misma composicion media hasta las mas grandes profundidades; de donde ha tenido orígen sin duda la creencia de que en muchos filones la riqueza aumenta á medida que se desciende á mayor hondura. Estos caracteres que son comunes á todas las vetas, se presentan igualmente en las de Zaruma.

En la region *oxidada* se encuentra el filon descompuesto y es donde, por lo general (en las vetas ricas se entiende), se presenta *el oro visible* en forma de pequeños granos, hilos, láminas y dendritas; y aun el oro, que no puede distinguirse á la simple vista, se encuentra tambien al estado nativo y libre. — El oro aparece mas comunmente en las cavidades revestidas de óxido de hierro, y está aleado con una cierta proporcion de plata; pero el valor de esta no forma sino una mínima parte del valor del mineral. Dicha aleacion tiene por lo general *tres* átomos de oro por *uno* de plata, ó sea 18 quilates. — El mas comun de los minerales oxidados es un mineral de hidróxido de hierro con criadero de cuarzo y hojillas de oro; ó bien un cuarzo poroso, escoriáceo ó celular, de poco peso, mezclado con una arcilla ocrácea, amarilla ó rojiza, y con pequeños granitos de oro. Se observa que, en general, un cuarzo compacto, denso, macizo, con poco hierro, es estéril ó forma minerales muy pobres; miéntras que un cuarzo heterogéneo, poroso y mezclado con mucho óxido ó hidróxido de hierro, contiene mas oro. — Por muy oxidado que sea el cuarzo, siempre contiene, aunque invisibles, cierta cantidad de piritas menudas, como puede verse lavando una regular cantidad. Hay tambien para estos minerales oxidados una regla práctica que la experiencia confirma: *siempre que en ellos pase la ley de cinco onzas de oro por tonelada, debe el cuarzo tener oro á la vista;* y esto se comprende, porque el oro en esta clase de cuarzos se halla en granitos, diseminados muy desigualmente.

En la region *sulfurada*, situada á cierta hondura variable inmediatamente despues de la anterior, el cuarzo es duro y compacto, de fractura concoídea, generalmente con manchas de un color oscuro, azulado ó verdoso, y con mas ó ménos proporcion de *piritas de hierro,* que, como en todos los distritos auríferos del mundo, son las mas abundantes; de *chalcopirita* (súlfuro doble de cobre y hierro); de *galena* (súlfuro de plomo); y á veces de *blenda* (súlfuro de zinc). — En estos minerales el oro existe, invisible casi siempre aun con la lente, y finamente diseminado, ya en *estado libre en la misma masa de los súlfuros* segun suele estarlo en el cuarzo, ya en *un estado de combinacion especial con los mismos* y que todavía no ha podido ser bien determinada — ya por último diseminado en partículas microscópicas en el mismo cuarzo.

Estos súlfuros tienen ademas una proporcion variable de *plata;* parte aleada con el

oro como en los minerales oxidados; parte independiente; y parte, en fin, combinada con los otros metales en sus compuestos sulfurados.

En todos los distritos auríferos los minerales sulfurados ó piritosos son los mas abundantes; y en general forman el objeto principal de la explotacion de los filones de oro. No se exceptúa de esta regla el Distrito de Zaruma, en donde raras son las vetas en que á corta profundidad no aparezcan las piritas en mayor ó menor cantidad.

Advertiremos en este lugar que un cuarzo blanco, duro, compacto, sin súlfuros ni oxidaciones, que no tiene ni ha tenido mineralizacion alguna, es por lo general completamente estéril; de lo cual parece deducirse que las piritas de hierro y de cobre — y creemos que las últimas principalmente — han sido el vehículo del oro al formarse este en las vetas; y que la emersion del metal precioso se verificó conjuntamente con la de esos minerales. Se nota en la region sulfurada de las vetas de Zaruma una íntima relacion entre la proporcion de oro y la de cobre, aumentando ó disminuyendo la ley de oro á medida que aumenta ó disminuye tambien la proporcion de cobre contenido en el mineral.

Para concluir, llamaremos la atencion sobre dos hechos que hemos podido observar, examinando detenidamente varios de los filones de Zaruma: 1°. que estos cambian bruscamente de riqueza en direccion, concentrándose el oro en ciertos *tramos* de longitud variable, pero *cuya riqueza continúa en profundidad,* formando así verdaderas *columnas ricas,* en las cuales suele alcanzarse una muy elevada ley de oro al ensaye; 2°. que, aun en esas mismas *columnas* ó *tramos*, se observa que se ha concentrado de preferencia el metal precioso en la parte de la veta que toca con la caja del Este, ó sea hácia el techo, ocupando esa zona rica la mitad mas ó ménos de todo el ancho del filon.

Para dar una idea aproximada de la extraordinaria riqueza, que encierran algunos de esos tramos ó columnas en las vetas de Zaruma, anotamos á continuacion los resultados de algunos ensayes hechos sobre mineral extraido de ellos:

Nombres de las Minas	Onzas por tonelada	
	Oro	*Plata*
Mina «La Quebrada». — Tramo rico. Cuarzos blancos, con manchas negruzcas y pirita muy menuda; *con puntillas de oro á la vista*	39	47
La misma clase de cuarzos, *sin oro á la vista*	5	12
Mina «Teléfono» de Pacay-Urcu. — Cuarzos oxidados, blandos, con mucho óxido é hidrato de hierro, y *con bastante oro á la vista en hilitos y granos*	36	21
Los mismos cuarzos, *sin oro á la vista*.	5	4
id. id. id. id.	4	3
id. id. id. id.	2	1½
Mina «Zancudo» del grupo Fénix. — Cuarzos duros, con manchas verdosas, con algo de pirita de hierro y galena, y con mucha pirita de cobre. *Sin rastro de oro á la vista*.	19½	40
La misma clase de cuarzo; otro ensaye	25	47
id. id. análisis de Mr. Drouin en Paris	19½	26½
id. id. otra análisis del mismo	22	40½
id. id. id. id.	21¾	42½
Mina «Favorita». — Cuarzos porosos, blandos y de poco peso, con óxido de manganeso; *sin oro á la vista*	4	6
Mina «Inmaculada». — Cuarzos duros, con pocas oxidaciones, y con piritas de hierro y cobre; *sin oro á la vista*	3½	7

Los cuarzos de la mina *Zancudo*, que provienen de trabajos recientes en galerías situadas á 100 piés verticales de profundidad, contienen ademas de 5 á 6% de cobre. — Los ensayes de los cuarzos de esta mina, que dejamos anotados, son dignos de llamar

la atencion por la circunstancia de arrojar una ley tan elevada, *sin tener absolutamente oro visible ni aun con la lente.*

Las cifras del cuadro precedente son por sí tan elocuentes, que nos ahorran todo comentario; y bastan para probar la gran importancia de las vetas auríferas de Zaruma.

No por esto se crea que pretendemos que los resultados de esos ensayes se tomen como un término medio del producto de los cuarzos en la explotacion industrial en gran escala. Los hemos presentado como datos, que sirven para formarse una idea de la riqueza de los filones mencionados, en los tramos de donde proceden dichos minerales.

Podemos, sinembargo, asegurar, sin temor de equivocarnos, que *el promedio* del cuarzo, que se extraiga de dichos tramos ó columnas, no bajará en su rendimiento de cuatro onzas de oro por tonelada; y esto — si se toma en cuenta que una de esas columnas ricas, continuando en profundidad y corriendo un trecho de 30 á 40 metros en direccion, puede abastecer á una gran explotacion durante largos años — constituye indudablemente una riqueza inmensa, y significa grandes ganancias para las Compañías que emprendan su explotacion con tino, método y constancia, y con los capitales y recursos suficientes.

Nos parece tambien, que en las minas citadas, aun fuera de sus columnas ó tramos ricos, el producto medio no bajará de una y media á dos onzas de oro por tonelada, segun lo prueban los numerosos ensayes que se han hecho. En la explotacion de la mina «Portovelo» por la Compañía Inglesa «Zaruma Gold», los cuarzos del filon «Abundancia», beneficiados en un molino de 20 pisones, arrojan un producto de muy cerca de una onza por tonelada; advirtiendo que dicha Compañía solo saca el oro libre, pues no usa concentradoras para salvar el oro de los súlfuros, que se vá en los *tailings* ó relabes por la falta de dichos aparatos; y que ademas no trabaja sobre un tramo reconocido como rico, sino tumbando sistemáticamente toda la veta en longitud y profundidad.

Resumiendo nuestras observaciones con respecto á las vetas de Zaruma, podemos establecer las conclusiones siguientes:

1ª. En ciertos sitios, en la superficie, estos filones presentan transitoriamente concentraciones ricas en oro en el crestón oxidado, como ha sucedido en Pacay-Urcu; pero es raro. Generalmente esas concentraciones no se encuentran, por haber sido extraidas sin duda por los antiguos españoles; y los afloramientos ó no se descubren ó son estériles ó muy pobres.

2ª. En la zona que sigue en profundidad, ó sea en el *toscon*, las vetas se presentan descompuestas, con las cajas deshechas ó rotas y con cuarzo pobre y poco mineralizado.

3ª. Pasada esa zona, que generalmente no alcanza á 20 metros de hondura, se llega á la region *firme*, el filon arma entre cajas sólidas y duras, y adquiere ya su verdadera riqueza, sea que el cuarzo continúe oxidado, sea que aparezcan los minerales sulfurados.

4ª. Existen en las vetas ciertos tramos ó columnas mas ricas que el resto, y que se prolongan algun trecho en direccion, continuando en profundidad indefinidamente.

5ª. El mineral de mas alta ley parece existir de preferencia hácia la caja del Este, formando una faja mas rica que ocupa como la mitad de la anchura de toda la veta.

6ª. La anchura normal de las vetas es de un metro; facilitándose así la apertura de galerías, sin necesidad de extraer desmontes ó roca estéril; y permitiendo una extraccion económica y abundante de cuarzo aurífero.

7ª. La ley en metales preciosos sube á una cifra elevada en ciertas vetas y en algunos tramos ricos, cuyo laboreo puede dejar enormes utilidades; y aun fuera de ellos la explotacion será siempre muy provechosa, si se emplea el capital necesario, una direccion inteligente, y apropiados aparatos para el beneficio.

8ª. Á medida que se baja en profundidad, parecen abundar mas los minerales sulfurados; y al aumentar estos, sobre todo la pirita de cobre, aumenta tambien en proporcion la ley de oro.

9ª. El oro libre de estas vetas no pasa de 15 á 18 quilates. Ademas de la plata contenida en esta aleacion, todos los cuarzos de Zaruma contienen una fuerte proporcion de plata independiente, que puede fijarse por término medio en dos partes de plata por una de oro.

10ª. Las vetas de Zaruma son numerosísimas y forman un solo sistema, sin que se conozca crucero alguno, ni por lo tanto fallas ó dislocaciones; y continúan sin alterarse hasta las mas grandes profundidades.

11ª. Por último, el Distrito Aurífero de Zaruma es un campo minero importantísimo, que merece la mas séria atencion, y que por sus ventajosas y excepcionales condiciones

está llamado á ser el asiento de poderosas Compañías Mineras, que dedicadas á la produccion del oro, acarrearán, juntamente con su propia prosperidad, el bienestar y el adelanto del pais entero.

Las minas principales. — Despues de la descripcion general, que acabo de copiar, el señor Saenz Tejada entra en la particular de las minas principales, que hasta ahora fueron estudiadas mas detenidamente. — De este capítulo largo sacaremos solo los trozos mas importantes, dejando aparte las relaciones puramente históricas ó particulares.

Mina «Teléfono» de Pacay-Urcu. — El año 1881 el propietario del terreno, donde hoy se encuentra dicha mina, halló por casualidad en una quebrada, en medio de un espeso bosque, un monton de cuarzo, casi completamente cubierto por la tierra y la vegetacion exuberante del lugar. Examinando el cuarzo atentamente encontró que contenía gran cantidad de oro á la vista.

Dió parte de su hallazgo á algunos amigos; y estos con él formaron una Sociedad, despues de denunciar la mina, para trabajar el filon que supusieron existía allí. En poco tiempo extrajeron 18 toneladas de cuarzo, todo él con oro á la vista, y que manifestaba una inmensa riqueza. Se repartieron profusamente pedazos de aquel rico cuarzo; y el entusiasmo del descubrimiento llegó á su colmo. El señor Gustavo Wilczynski, empleado superior entónces de la Compañía Inglesa, se entendió con los propietarios, con los cuales hizo un contrato, por el que se le daba el plazo de un año para negociar la mina en el extrangero; y en caso de negociarla se comprometía á dar á los propietarios la suma de £ 100000 por la compra de su mina. Desde entónces los dueños consideraron dividida su propiedad en *cien mil partes* con el valor nominal de £ 1; y formaron la Sociedad llamada «La Merced de Pacay-Urcu», cuyo Gerente fué nombrado el señor Ramon Riofrio. Por conducto del mismo señor Wilczynski enviaron á Londres 7½ toneladas del cuarzo extaido, que arrojó la enorme ley media de 36 onzas troy (1 kilógramo) de oro por tonelada.

Desgraciadamente se agotó el monton de cuarzo, y se vió que no había veta alguna en aquel lugar. Las gestiones del señor Wilczynski en Londres no pudieron, en consecuencia, tener éxito; espiró el año, y no habiendo resultado alguno, ni pareciendo tampoco la veta de donde podía provenir aquel rico mineral, decayó el entusiasmo del principio.»

En los años de 1883, 1886 y 1888 los propietarios ejecutaron algunos trabajos de exploracion bajo la direccion del Gerente de la Compañía, el señor R. Riofrio, para encontrar la veta rica de que podia derivarse aquel monton de cuarzo aurífero, pero sin resultados satisfactorios.

«El Sr. Riofrio se constituyó entónces, en Noviembre de 1889, en el lugar, y empleó un sistema distinto, que lo llevó al descubrimiento de la tan buscada veta. Sacó de la quebrada de Muluncay una acequia de agua, construyó un depósito en la parte superior del terreno pesquisado, y por medio de compuertas, lanzó el agua con violencia para que arrastrara por la quebrada la parte superior del suelo. Apareció entónces la cabeza del filon. Lo atacó en seguida con una galería de 9 metros, á cuyo extremo le dió un primer corte. Siguió otros nueve metros al lado de la veta, á la que dió en esa distancia otros dos cortes.»

En aquella época se hallaban en Zaruma, ocupados con trabajos de exploracion, dos inteligentes ingenieros franceses, los señores *H. Ancarani* y *R. Tenré* que reconocieron los trabajos del señor Riofrio en Pacay-urcu, y el primero dió un informe muy halagüeño, de que tomamos lo siguiente:

«El rumbo de la veta es Sur á Norte con 2° á 3° al Oeste.

«Su buzamiento, apénas marcado, es al Oeste.

«Su potencia es de 1,10 m. á 1,20 m. — Su rellenamiento, del muro al techo, ó sea de Este á Oeste, se compone 1°. en una anchura de 20 á 25 centímetros, de cuarzo cariado y fisurado, de color negruzco, gris de hierro, rojizo y amarillento, á causa de la presencia de diversos óxidos de hierro en cantidad notable. Las cavidades de que está traspasado, están en parte llenas de óxido de hierro rojo ó amarillo, y con numerosas chispas de oro de formas distintas: filamentos, pajitas y granos, fácilmente discernibles á la simple vista. — Las chispas de oro son numerosas en las fisuras del cuarzo, así como en las partes compactas de éste, como se puede reconocer al quebrarlo. Esta primera zona es, pues, muy rica. — 2°. De 50 á 60 centímetros de cuarzo mas compacto, tambien de color oscuro; pero en el cual se encuentran ménos cavidades de óxido de hierro y está ménos fisurado. Sinembargo, despues de quebrar algunos pedazos, se llega,

con la ayuda de la lente, á notar la presencia del oro en la misma masa del cuarzo, que es en esta segunda zona mas cristalino. — 3°. Finalmente, de 30 á 40 centímetros, formando una mezcla de venas de cuarzo aurífero de algunos centímetros, y de roca porfídica piritosa intercalada entre dichas venas. Esta tercera zona termina el filon por el costado Oeste, no de un modo muy neto; pues los hilos de cuarzo se pierden en la roca, impidiendo que la caja sea bien marcada.»

Refiriéndose luego á la ley de oro de estos minerales, continúa diciendo el señor Ancarani:

«No pudimos en nuestras visitas á la mina tomar muestras que representáran la riqueza media de los diferentes cortes; pero los datos siguientes bastan para hacer comprender que estamos en presencia de una columna de mineral excesivamente rico.

«Cuando nuestra primera visita á la mina, el primer corte no habia aun atravesado el filon, y los otros dos cortes no existian todavía. El vacío del corte tenia la forma de un nicho de 1,60 m. de alto, 1 m. de ancho y 1 m. de profundidad; esto es un volúmen correspondiente á un peso de 4200 kilos de cuarzo. El mineral extraido se había dividido en dos clases, rico y pobre; y este último abandonado á la entrada de la mina, donde lo hemos visto.

«El mineral rico, cuidadosamente separado y excojido, con un peso de 30 arrobas, ó sea 750 libras, sin contar las numerosas piedras ricas, dadas como muestras á los interesados y amigos, fué pulverizado y amalgamado por el señor Riofrio en Loja; y produjo 13½ onzas españolas de oro de 20 quilates.

«Pesando la libra española 460 gramos y equivaliendo á 16 onzas españolas, resulta de lo que precede:

«*Que 345 kilos de mineral, proveniente de la separacion ó apartado* de 4200 kilos de cuarzo del corte, han dado en un tratamiente industrial muy primitivo = oro 323 gramos, y plata 65 gramos; lo que corresponde á una ley por tonelada de 936 gramos de oro y 188 gramos de plata; y que admitiendo que las 13½ onzas de oro, producidas por el tratamiento de las 30 arrobas, sea todo el metal precioso que contenian los 4200 kilos de cuarzo del corte (lo que no es admisible, puesto que hemos despues ensayado el resto como lo diremos mas adelante), aun en ese caso la ley media sería todavía de *setenta y siete gramos de oro y quince de plata*, ó sea *dos y media onzas de oro y media onza de plata por tonelada*, ley ya muy satisfactoria.»

Los anteriores datos se refieren al mineral rico *con oro á la vista*. Veamos ahora los resultados de los ensayes del señor Ancarani sobre los cuarzos pobres de segunda clase; esto es, sobre los que *no tienen oro á la vista*, y que habian quedado en la puerta de la mina «Teléfono».

«Muestras de cuarzo *sin oro á la vista* procedentes de los tres cortes:

	Onzas por tonelada Oro	Plata
a) del corte Nro. 1°	5	3½
b) del id. „ 1°	2½	2
c) del id. „ 2°	½	1
d) del id. „ 3°	4	3

«Estos resultados son de lo mas satisfactorios, pues representan la ley de los minerales mas pobres.

«Podemos deducir de todo lo que antecede, que en el filon ‚Teléfono' debe existir una columna de mineral aurífero muy rico, de una extension horizontal bastante grande; y que la explotacion de esta columna, así como la de una parte importante del mismo filon, podrá hacerse del modo mas económico, gracias á las muy ventajosas condiciones de la localidad.». . .

Hace mas luego el señor Ancarani sus cálculos sobre el costo probable de la exploracion definitiva de esta mina y tambien sobre el de una explotacion futura. Citaremos sus palabras respecto al último punto, porque tienen un interes general y el cálculo puede servir en casos análogos.

«Terminaremos esta nota diciendo que actualmente es imposible calcular los beneficios que se pueden esperar de una futura explotacion de esta mina. La exploracion, *haciendo conocer la verdadera ley media de los cuarzos*, permitirá solamente hacer ese cálculo. Sinembargo, tenemos ya un dato precioso, el precio de costo *maximum* por tonelada extraida y beneficiada.

«En efecto, existe ya en el Distrito de Zaruma una mina en explotacion regular desde hace algunos años; la mina ‚Portovelo', perteneciente á una Compañía Inglesa. Su mineral es tambien cuarzo aurífero con muy poca cantidad de piritas y otros súlfuros, y es beneficiado en un molino de 20 pisones, como probablemente deberá ser el de la mina ‚Teléfono'. Pero la extraccion y el desagüe se hace por un pozo provisto de un motor hidráulico; miéntras que en la *Teléfono* estas dos operaciones se harán simplemente por galerías.

«Ahora bien; gracias á datos de lo mas precisos, sabemos que en Portovelo ***el gasto total por tonelada de mineral***, comprendidos gastos de extraccion, de beneficio, gastos generales de explotacion y de administracion, ***no llega á 50 francos***. Podemos, pues, desde ahora afirmar, que para la mina ‚Teléfono' la suma total de estos gastos será sensiblemente inferior á 50 francos, y que en ningun caso, por lo tanto, absorverán del oro producido, sino ***quince gramos*** (media onza) cuando mas, por tonelada.»

Los señores Ancarani y Tenré hicieron un contrato con el Sr. Riofrio para la exploracion formal de la mina, y el segundo de dichos Señores se fué á Paris á gestionar la formacion de una sociedad con este objeto. En la circular que el señor Tenré se apresuró á pasar á sus amigos en aquella capital, manifiesta las mismas opiniones que el señor Ancarani. En Agosto de 1890 se formó en Paris la «Compañía de Exploracion de las Minas de oro de Pacay-urcu» con un capital efectivo de 150000 francos. Tenré regresó en Octubre á Zaruma y sin pérdida de tiempo puso trabajo en la mina «Teléfono». — Como á principios de 1891 salí del Ecuador, no puedo referir de los resultados ulteriores.

Grupo de minas de la «Compañía Minera Nacional Fénix». — De este grupo muy interesante, el señor S. Tejada dá las noticias siguientes:

Está situado á tres horas de distancia al N de Zaruma, en el barrio llamado «Minas Nuevas», nombre puesto al lugar por los españoles cuando, prosiguiendo estos sus exploraciones, descubrieron y trabajaron las vetas de dicha region.

Conservábase la tradicion de antiguas explotaciones en ese sitio, pero las minas eran desconocidas; hasta que el año de 1887 fueron descubiertas en la exploracion que del Distrito de Zaruma hicieron el laborioso ingeniero señor van Isschot y el autor de estos «Apuntes», por cuenta de la «Compañía Exploradora», de Guayaquil. Á consecuencia de este descubrimiento la Compañía obtuvo la propiedad de ese importante grupo, con el nombre de «Concesion Fénix».

Esta se compone de ocho minas: «Cristina», «Mercedes», «Francesa», «*Zancudo*», «Caridad», «Fénix», «Leonor» y «California»; todas ellas unidas y tocándose en sus linderos.

La extension superficial de la Concesion es de unos 2000 metros de longitud por unos 360 de latitud; ó sea como de 720000 metros cuadrados, siendo la duracion de esta propiedad indefinida.

El clima es mas agradable y sano aun que en Zaruma, por su mayor altura y por su mejor situacion en las faldas occidentales de la cordillera de Sichacay. La temperatura media es de 19° á 20° centígrados. La altura absoluta sobre el nivel del mar es de 1400 metros.

Tiene la Concesion abundantes aguas de su propiedad para el movimiento de máquinas tanto de extraccion como de beneficio y para el uso de las perforadoras, evitando así los crecidos gastos del empleo del vapor. Las aguas del rio Huairapungo al NE, y las del rio Calera al O, ambos muy cercanos, pueden mover mas de 200 pisones.

En el mismo lugar hay extensos bosques vírgenes con madera de toda clase y dimensiones, abundando el cedro, tan adecuado por su incorruptibilidad para los trabajos subterráneos de las minas y para construcciones. Dichos bosques pueden ademas suministrar por muchos años combustible barato para las necesidades de la explotacion y para el beneficio de los minerales. Abundan asimismo tierras refractarias y mantos de cal en las inmediaciones.

Dentro de la Concesion corren varios filones paralelos y á muy corta distancia entre sí. Los que han sido mas reconocidos son «Zancudo», «Cristina», «Caridad» y «Fénix», con trabajos de exploracion de bastante importancia.

En la mina «*Zancudo*» se abrió un pozo vertical de 100 pies de profundidad. Á su remate se dió una estocada como de 40 pies que cortó la veta en vírgen.

Se hizo este pozo, porque los trabajos antiguos habian sido reconocidos mas al Sur

á una profundidad de 60 pies, donde forman una galería de 80 pies mas ó ménos de longitud sobre la veta, constituyendo un primer nivel.

Á los 100 pies de hondura ha sido abierto el segundo nivel, partiendo del plan del pozo, en una galería corrida sobre la veta, de una extension de unos 60 pies al Sur y que se vá actualmente á prolongar otros 60 pies mas.

En el piso de esta galería, y sobre la misma veta, se está perforando un segundo pozo de 30 á 40 pies, para correr un tercer nivel á esa profundidad, ó sea á 140 pies de hondura.

La veta arma en la roca porfídica, entre cajas de lo mas tersas, sólidas y firmes, con una anchura ó potencia de 6 pies mas ó ménos. Su rumbo es Sur á Norte, con una ligera desviacion al Oeste; y recuesta inclinándose algunos grados al Este.

El rellenamiento ó matriz es un cuarzo duro, compacto, blanco con algunas manchas verdosas, sumamente mineralizado, con pirita de hierro, mucha *chalcopirita* ó pirita cobriza, y bastante galena, con algo de blenda; formando estos sulfuros venas é hilos en la masa del cuarzo aurífero.

Se han verificado numerosos ensayes de toda la veta en sus diversos sitios trabajados, tomando el cuarzo de todo el ancho del filon sin separar nada, para formar así verdaderos comunes.

Los resultados han sido siempre satisfactorios.

En los trabajos antiguos (nivel 1°), repetidos ensayes dieron de *dos á cuatro onzas de oro*, y *cinco á diez de plata por tonelada.*

El pozo se labró al Norte de estos trabajos antiguos; á su remate se cortó la veta por una estocada en un tramo algo mas pobre; y sinembargo los numerosos ensayes hechos dieron el promedio siguiente: 1½ onzas de oro y 5 de plata por tonelada, con 4 á 5% de cobre y 7 á 8% de plomo.

Al continuar la galería al Sur (nivel 2°), ésta ha entrado debajo de los trabajos antiguos, sin recorrer todavía toda la longitud correspondiente á estos. Se ha encontrado en ese lugar una columna de mineral muy rico de bastante extension (todavía no conocida en su totalidad, pues falta prolongar la galería); y que continúa en profundidad. La anchura de la veta es la misma; el cuarzo es mas duro, y las cajas mas firmes; la galena, la blenda y la pirita de hierro disminuyen notablemente, aumentando en cambio el cuarzo y la pirita de cobre. Varias muestras tomadas del fronton en dicha galería del 2° nivel, y ensayadas en Paris por Mr. Drouin, han dado:

a)	Oro	19½	onzas	*por tonelada.*	
	Plata	26½	„	„	„
b)	Oro	22	„	„	„
	Plata	40½	„	„	„
c)	Oro	21¾	„	„	„
	Plata	42½	„	„	„

Fueron tambien ensayados dichos cuarzos en Zaruma y en Guayaquil, y dieron:

Ensaye	en Zaruma	Oro . . .	19½	onzas	*por tonelada.*	
„	en Zaruma	Oro . . .	25	„	„	„
„	en Guayaquil	Oro . . .	18	„	„	„
„	en Guayaquil	Oro . . .	17½	„	„	„

con una proporcion de 8 á 10% de cobre.

Es de admirar este resultado, verdaderamente inesperado y halagador; porque esos cuarzos *no contenian*, como los de Pacay Urcu, *oro á la vista*, *sin poder divisarse rastro del metal precioso ni aun con la lente;* por lo cual no fueron tomados como cuarzos excepcionalmente ricos, ni podian tampoco haber sido excogidos, desde que no tenian ningun indicio exterior de su riqueza.

Puede desde ahora asegurarse que en ese trecho ó columna del filon *Zancudo*, el mineral no bajará en su comun de *cinco onzas de oro y diez de plata por tonelada*, *con 6% de cobre;* y que hay mineral de esa clase para una explotacion de muchos años.

El costo total — segun hemos anotado en la descripcion de la «Teléfono» — no pasa en Zaruma de *media onza de oro por tonelada.*

La pérdida total en el beneficio no llega á 20% sobre la ley del ensaye; siempre que se establezca el mas adecuado sistema de beneficio, con los aparatos y material de tratamiento necesario; y que se ponga la explotacion y beneficio en manos de personas hábiles y expertas.

La produccion, en el estado actual de las minas, puede muy bien alcanzar á 50 toneladas diarias; y podría aumentarse, segun el número de trabajadores y segun el capital que se quisiera emplear. La extraccion puede calcularse, una vez formados los bancos, en una tonelada de cuarzo por cada operario minero en trabajo sobre la veta.

El filon «Caridad» corre á 75 pies mas ó ménos al Oeste de «Zancudo», y el filon «Cristina» á unos 150 pies al Este. El filon «Fénix» corre como á 180 pies al Este de «Cristina».

Los caracteres y formacion de estas vetas son análogos á los de «Zancudo». Principalmente el filon «Cristina», en el que se ha labrado una galería en direccion, sobre la veta, de 120 pies de longitud, la cual está prolongándose 80 pies mas, tiene un mineral absolutamente idéntico al de «Zancudo», con la misma ley de oro, plata, cobre y plomo, y tambien con la misma anchura de seis pies entre cajas sumamente duras y firmes.

En un punto bajo de la Concesion está siguiéndose un socavon O á E, que ha cortado los filones «Caridad» y «Zancudo», y que, prolongado otros cien metros, cortará las vetas «Cristina» y «Fénix» en gran profundidad.

Fácilmente puede comprenderse que los cuatro filones mencionados pueden ser explotados simultáneamente por la misma Administracion, y beneficiados sus cuarzos en el mismo molino, por su gran proximidad recíproca.

Por la misma razon, y por los trabajos ya hechos, *la reserva de mineral para lo futuro está del todo asegurada;* pudiendo afirmarse que la produccion del mineral ya *reconocido* reembolsará totalmente el capital que se emplee en establecer la explotacion, de modo que *este no corre el menor riesgo;* y que, dadas la potencia de las vetas exploradas, la regularidad de su marcha, la composicion mineralógica de sus cuarzos y su ley, así como la extension de la Concesion, su explotacion será provechosa y constante por muchas generaciones.

Siguen cálculos sobre el beneficio probable bajo ciertas suposiciones, concejos respecto al modo de explotacion, y otras consideraciones que interesan solo á los socios de la Compañía.

Minas de la «Compañía Exploradora». — Despues de haber vendido á la «Compañía Fénix» su grupo de Minas Nuevas, que acabamos de describir, ha quedado la «Compañía Exploradora» con la propiedad de otros dos grupos de minas, el de *Muluncay* y el de *Malvas.*

El grupo de *Muluncay* se halla muy ventajosamente situado, pues lo atraviesa el rio de ese nombre, con caudal suficiente de agua en toda estacion para mover una poderosa maquinaria. Este rio forma una quebrada profunda, que corre de Este á Oeste; de modo que los filones de que se compone el grupo, y cuyo rumbo es apróximadamente de Sur á Norte, cortan casi en ángulo recto el rio y la quebrada, y suben por las dos pendientes laderas de esta, por ambos lados. Esta conformacion topográfica permite verificar con la mayor comodidad, rapidez y economía, importantes trabajos de exploracion sobre las vetas; y en el caso de una explotacion las facilidades de trabajo aumentarían notablemente. Baste decir que la boca de una galería iniciada sobre el filon «América» en la mina «Borgoña» de este grupo, está en la misma orilla del rio, y que, elevándose el terreno en una pendiente de mucho mas de 45 grados, dicha galería, á poco que se prolongára, tomaria gran cuerpo de cerro y una regular profundidad.

Las minas de que se compone este grupo — situado á hora y media de distancia al N de Zaruma — son seis: «América», «Borgoña» y «San Antonio» sobre el mismo filon, y algo mas al Este, «Cármen», «Rosario» y «Santa Lucía».

La extension superficial de la Concesion «*Muluncay*» es como de 600000 metros cuadrados.

La mina, que creemos merece una atencion especial, es la «*Santa Lucía*». El filon tiene como 1,60 m. de anchura; y su cuarzo está completamente oxidado, podrido y pulverulento, de fractura esquillosa y muy blando y deleznable. — Algunas muestras aisladas de esta veta han dado al ensaye hasta 5 onzas de oro, con solo $2^1/_2$ onzas de plata por tonelada. — Pero, tomado un comun de varias toneladas, la ley obtenida fué insignificante; lo que demuestra que el oro está muy desigualmente repartido.

Sinembargo, aquella ley elevada, y la circunstancia de creerse que esta veta sea la continuacion de la «Teléfono» de Pacay-Urcu al Norte, son motivos suficientes para que emprendan los propietarios una exploracion formal sobre ella; pues los trabajos hechos son de poca importancia, y es muy probable que un detenido reconocimiento daría buenos resultados. Por su proximidad al rio, por su anchura y por la calidad de sus

cuarzos, que por su blandura ofrecerian una extraccion abundante y barata y tendrian un beneficio fácil y económico, una ley de *ménos de una onza de oro* por tonelada bastaria para una explotacion provechosa.

Otra de las vetas interesantes de este grupo es la «*América*». Este filon, tanto en la mina «Borgoña», como en las dos opuestas laderas de la quebrada, ha manifestado indicios favorables; pues se han hallado cuarzos con algun oro visible en sus afloramientos. Sinembargo, puede decirse que este interesante filon apénas ha sido reconocido, siendo de poca consideracion los trabajos hechos con ese objeto. La veta tiene como metro y medio de potencia con un cuarzo aurífero de buen aspecto; está muy bien formada, y corre con toda regularidad á larga distancia (mas de 2000 metros).

La veta «*Cármen*» está poco mas ó ménos en las mismas condiciones que la «América».

La veta «*Rosario*» no la juzgamos muy digna de atencion, y creemos que no merece que se gaste tiempo y dinero en su reconocimiento.

En resúmen, el grupo de «Muluncay» necesita de una exploracion detenida, que no dudamos alcanzaria un buen éxito, sobre todo en los filones «América» y «Santa Lucía»; en cuyo caso, su situacion excepcionalmente ventajosa haria de este grupo uno de los mas importantes del Distrito.

Lo que hemos dicho de este grupo puede aplicarse igualmente al otro que posee algo mas al Sur la «Compañía Exploradora»; el de *Malvas*.

Este se encuentra situado en el cerro de La Jara, en las cabeceras de la quebrada del Guijarro, al N de Vizcaya, y una hora distante de Zaruma.

Se compone de cuatro minas: «Primavera», «Porvenir», «Exploradora» y «Clemencia»; todas ellas con labores antiguas, algunas bastante extensas. Para poder formar una idea de la importancia de estas minas, es de todo punto indispensable verificar ántes sobre ellas algunos trabajos de reconocimiento.

El grupo «Fénix» en Minas Nuevas fué objeto de una seria exploracion de parte de la «Compañía Exploradora»; la cual, comprendiendo su importancia, concentró en él de preferencia sus labores. Sobre sus otros dos grupos de «Muluncay» y de «Malvas» labró los pozos de ordenanza para tomar su posesion legal, y despues se redujo á efectuar pequeños trabajos, de modo que no pudo hacer sino un estudio ligero de sus vetas, dejando para mas adelante y para mejor ocasion, conducir el formal reconocimiento que necesitan.

Mina de «La Quebrada». — Entre las mas ricas minas de Zaruma, ésta ocupa uno de los primeros lugares, como fácilmente se comprenderá por la descripcion que vamos á hacer de ella.

Conservánbase en Zaruma tradiciones de trabajos verificados á principios de este siglo en dicha veta. Decíase que era un tanto angosta; pero que había quedado en sus planes el cuarzo salpicado de oro visible, y con una muy alta ley. Dichos trabajos antiguos estaban aterrados y aguados, y eran por lo tanto inaccesibles.

Sabedor de estas tradiciones el señor Joaquin A. González, minero chileno muy práctico y experimentado, y que hacía algun tiempo residia en Zaruma, se asoció con el ingeniero señor E. C. Dougherty, y en 1883 adquirieron la propiedad de esta mina. Despues de mil ezfuerzos lograron desaguar y limpiar las antiguas labores, en las que pudieron penetrar, encontrando confirmadas las tradiciones de que hemos hecho mencion.

Aunque no muy ancha la veta, se presentó esta bien formada, entre cajas firmes, y con un cuarzo cristalino, duro, casi sin oxidaciones, blanco, azucarado, con algunas manchas de color oscuro negruzco provenientes de una mineralizacion no bien definida, y con bastantes granitos y puntillas de oro á la vista.

Ante este satisfactorio resultado, sacaron los propietarios algunos quintales de mineral, que remitieron á Guayaquil, para que los ensayara el Dr. Wolf. Hé aquí el certificado de ensaye, dirigido al señor Dougherty.

«He analizado el mineral de la mina que U. posee en Zaruma, y me apresuro á darle el resultado de la análisis.

«El cuarzo aurífero de esta veta es bastante puro, y fuera del oro diseminado en partículas casi microscópicas, no presenta á la vista libre otro metal sino un poco de pirita amarilla. El iman extrae del polvo una que otra partícula de hierro magnético. Las manchas oscuras en el cuarzo blanco, que son las partes mas ricas en oro y tambien las mas abundantes en pirita, traen su color de un mineral negro-verdoso ó gris de naturaleza no metálica.

«La veta no contiene ningun metal de plata; es puramente una *mina de oro,* y la plata que resulta de la análisis hay que atribuirla á la liga del oro.*)

«*El oro es bien visible en casi todas las piedras* para un ojo ejercitado, que no lo confundirá con la pirita.

«Despues de procurar un *verdadero comun* de un saco de piedras (de un quintal poco mas ó ménos), sin excojer las mejores y sin separar las malas, he obtenido:

Oro argentífero: 0,04% (= 0,0004 en un gramo), ó 13,905 onzas por tonelada, ó 41,715 onzas por cajon (60 quint.).

«Esta es una riqueza extraordinaria en un filon de cuarzo aurífero, y no puedo ménos de felicitar á U. por el descubrimiento y la adquisicion de esta mina valiosísima, deseando á la vez que la veta siga por mucho tiempo y á gran distancia con la misma ley que manifiesta ahora. — Soy de U. atto. S. S. *Teodoro Wolf.*»

Careciendo los señores Dougherty y González de los recursos suficientes para proseguir la explotacion de la importante veta descubierta, y mucho ménos para ponerla en explotacion con todos los elementos necesarios, proyectaron establecer, con el menor gasto posible, una *arrastra* para el beneficio de los cuarzos auríferos, á fin de poder con sus productos llevar adelante el reconocimiento y apertura de la mina. La arrastra fué de lo mas imperfecta y de poder insuficiente para pulverizar debidamente los duros cuarzos de «La Quebrada»; faltaron los recursos mas indispensables y el trabajo de la arrastra fué abandonado.

Sinembargo, durante ese tiempo habian seguido la veta en cierta extension, aunque corta, y pudieron continuar manteniendo su desagüe, hasta que en Mayo de 1886 tuvo lugar la segunda visita del Dr. Wolf al mineral de Zaruma, enviado por el Supremo Gobierno á inspeccionar aquel Distrito. Examinó el ilustrado geólogo la mina de «La Quebrada», de la que extrajo él personalmente algunos cuarzos para ensayarlos.

Copiamos a continuacion la carta que con ese motivo dirigió al Señor T. C. Wright, que habia tomado gran interés para que dicha mina se levantara y se pusiera en fruto.

«Guayaquil, Agosto 1° de 1886. — Señor D. Tomas Cárlos Wright. Presente.

«Muy señor mio: Usted me pide mi opinion respecto á la mina de ‚La Quebrada' cerca de Zaruma, y voy á manifestársela con toda franqueza.

«Siempre he creido que ‚La Quebrada' merece una atencion especial, y que pertenece á las mejores vetas auríferas de Zaruma; y en mi último viaje me convencí de nuevo de su importancia. En mi informe oficial he mencionado esta mina en términos favorables, pero como de paso; pues no era el objeto de ese informe hablar extensamente de cada mina en particular; pero ahora me extenderé algo mas sobre la materia.

«La mina de ‚La Quebrada' se halla en la zona central del distrito minero de Zaruma, que se extiende del ‚Sesmo' al lado de la villa de Zaruma hácia la ‚Portovelo', en la ladera del estribo de la cordillera que llaman ‚el Castillo' y que aloja tantas minas antiguas de gran fama. Es muy probable que esté en alguna relacion con la veta ‚Portovelo' ó con la del ‚Sesmo'; pues se halla casi en el mismo meridiano, y sigue poco mas ó ménos el mismo rumbo como estas.

«La mina consiste en un filon de cuarzo aurífero bien pronunciado, aunque angosto. Por la ley muy subida de oro, algunos creyeron que era *bolson* aislado que no seguiria con constancia; pero basta examinar con atencion el mineral para convencerse de que este cuarzo aurífero es de una verdadera *veta,* y muy distinto del cuarzo de los bolsones. Ademas, la inspeccion ocular de la veta no deja duda ninguna de su naturaleza. No solo las vetas anchas son *vetas*, sino tambien las angostas cuando se presentan con los caracteres de ellas; y hay muchos ejemplos de que vetillas muy angostas siguen con gran constancia á largas distancias. No niego que una veta, sea ancha, sea angosta, puede cortarse, trastornarse y hasta perderse completamente; pero este riesgo no es mayor en la ‚La Quebrada' que en cualquier otra veta, por ejemplo, en la ‚Portovelo'.

«Hasta ahora todos los auspicios son favorables en la mina de ‚La Quebrada'. La veta que el señor Dougherty ha seguido con constancia en una extencion considerable,

*) «Nosotros sinembargo creemos que en los minerales sulfurados de las vetas auríferas de Zaruma, la plata, ademas de la contenida en la aleacion con el oro, existe parte en estado independiente, y parte combinada con otros metales en sus compuestos sulfurados. Los ensayes hechos posteriormente sobre los cuarzos de ‚La Quebrada' lo prueban tambien». — Estoy de acuerdo con esta observacion del señor S. Tejada. — Wolf.

sigue con regularidad, y en vez de estrecharse, se ha ensanchado (de un pié á tres pies de ancho) sin perder su ley de oro; el mineral no ha cambiado en su carácter físico y químico.

«Es verdad que seria de desear que cuanto ántes se reconozca la veta en algunos puntos mas, sea por piques, sea por galerías horizontales, trabajo que no podrá costar mucho; pero de todos modos hay que ponerse al trabajo inmediatamente, una vez que la mina está casi en el estado de explotacion. Si alguna mina de Zaruma merece ser trabajada, es la de ‚La Quebrada'. El riesgo que corre el capital en las minas de cualquiera clase, se reduce aquí al mínimo, y si los trabajos se ejecutan con inteligencia y con una economía prudente, el buen resultado no puede faltar.

«El mineral de la mina está suficientemente ensayado dentro y fuera del pais para juzgar de su naturaleza. Es un cuarzo compacto con pequeñas cantidades de piritas y con oro á la vista, ademas del oro microscópicamente diseminado.

«Cuando el señor E. C. Dougherty trajo por primera vez unos seis sacos de este mineral á Guayaquil, analicé el comun de ellos, que me dió 14 onzas de oro por tonelada. Era este un material excogido, y se cree que la veta en término medio no dará mas que 8 onzas, que todavía es una ley extraordinaria.

«Cuando el 26 de Mayo último visité la mina, tomé personalmente algunas muestras del fronton de la veta, y las analicé por curiosidad. *Saqué el oro por amalgamacion**), imitando en cuanto era posible el procedimiento que se emplea en grande, el cual por supuesto *dá un resultado ménos exacto que el análisis químico completo y siempre ménos oro que este último*, y obtuve de 180 gramos de las muestras pulverizadas 189 milígramos de oro, *que corresponde á la ley enorme de 38,241 onzas por tonelada.*

«Tambien analicé la liga de oro y plata como sale de la amalgama, para conocer su ley; y encontré en cien partes:

Oro	72,41
Plata	27,59
	100,00

«De consiguiente el oro de ‚La Quebrada' es de 17½ quilates.

«Seria imprudente basar los cálculos sobre el rendimiento de la mina en las análisis de muestras excogidas; pero creo que con seguridad puede Usted poner como base de ellos la ley de *cinco onzas* por tonelada al mínimo, y así la mina pertenece todavía á las mas ricas que se conocen en el mundo.

«Su explotacion es sencilla, y lo que se necesita para ponerla en fruto es un sencillo y pequeño aparato de amalgamacion, que no necesita un capital tan grande que sea necesario buscarlo fuera del pais.

«Aunque hasta ahora me he negado constantemente á tomar parte directa en las minas de Zaruma, seré el primero que tomara acciones en la mina de ‚La Quebrada', si veo que la Compañía vá formándose de un modo sério y seguro, tanta es mi confianza en el buen resultado de la empresa. De todos modos cuente Usted con mi cooperacion intelectual en una obra que, á no dudar, será de mucha importancia para el adelanto de la industria minera en el pais.

«Autorizo á Usted para que de esta carta haga el uso que le convenga. — Con sentimientos de respeto etc. T. Wolf.»

En vista de esta carta, que tanto por los datos en ella consignados, como por la reputacion de su autor, no puede ser mas interesante, se procedió en el acto, en 26 de Noviembre de 1886 á formar en Guayaquil la *Compañía de la Mina de Oro de «La Quebrada»*, en cuya formacion tomó especial empeño el señor Wright.

Apesar de elevarse el capital nominal de esta Compañía á 240000 sucres, el capital disponible *en dinero efectivo* fué solo de 40000; pues las acciones se distribuyeron en esta forma:

Á los propietarios y dueños de barras	S. 180000
Á los suscritores por valor de su erogacion *en efectivo* . . .	„ 40000
Á los mismos, prima de 50%	„ 20000
	S. 240000.

*) No habiendo verificado el doctor Wolf este ensaye por copelacion, separando despues y pesando *todo el oro* químicamente puro contenido en el mineral, tanto en estado libre como en los sul-

Creyóse sin duda que la suma de S. 40000 en efectivo bastaría para reconocer debidamente la mina, instalar un molino de cinco pisones con sus accesorios, y establecer la explotacion con una produccion constante y provechosa.

Hé ahí, en nuestro concepto, el error de orígen, que ha sido, entre otras, la causa principal de que la rica mina de «La Quebrada» no haya seguido desarrollándose prósperamente, y que ántes bien haya quedado paralizada; en vez de ser, como podia y debia serlo, una de las primeras y mas importantes minas en actual produccion en Zaruma.

Cuando vemos que la exploracion de las minas del grupo «Fénix» ha costado ya muy cerca de S. 60000; que en la apertura solamente de la mina «Portovelo» de la Compañía Inglesa se han invertido sumas aun mucho mas considerables; que para solo el reconocimiento de la veta «Teléfono» de Pacay-Urcu, cuyas condiciones de trabajo son muy favorables, se ha presupuestado la suma de 150000 francos, ó sea S. 39000; se comprende fácilmente que un capital de S. 40000 para abrir la mina de «La Quebrada», traer é instalar una maquinaria y establecer una explotacion en forma, tenia que ser del todo insuficiente.

Los resultados lo han demostrado así.

Apénas constituida la Sociedad, y nombrado su Gerente el señor Daugherty, partió este para Estados Unidos por cuenta de la Compañía. Llevó consigo algunos quintales del comun del cuarzo de «La Quebrada», para hacerlo examinar detenidamente en aquel pais; y para, en vista de su composicion mineralógica y de los resultados que arrojara su beneficio, elegir la maquinaria mas adecuada. Fué esta medida muy acertada y debe ser imitada en casos análogos; porque, siendo el material de tratamiento el renglon mas costoso entre los gastos de una explotacion y el asunto que deba ser estudiado mas cuidadosamente, es preciso tomar todas las medidas á fin de que sea acertadamente excogido el apropiado para el beneficio de los cuarzos, que despues deba producir la mina.

Efectuóse el exámen y tratamiento de dicho comun de minerales en la oficina metalúrgica especial de W. Mc. Dermott, que al efecto tiene en 2 Wall Street la gran casa constructora Fraser y Chalmers de Nueva York. El resultado fué muy satisfactorio. El cuarzo dió al ensaye $4^1/_2$ onzas de oro y 10 de plata por tonelada.

En el certificado de W. Mc. Dermott dando cuenta de estos resultados, se califica á los cuarzos de «La Quebrada» como muy ricos; y se aconseja el siguiente método de tratamiento, que dió prácticamente en la oficina de Wall Street tan buen rendimiento: trituracion y pulverizacion del cuarzo en pisones; amalgamacion en planchas de cobre; y concentracion de la pirita rica en Frue Vanners, para ó exportar el producto de esta concentracion, ó beneficiarlo y extraer el oro en el lugar, por medio de otro procedimiento ulterior (cloruracion, fusion etc.), segun fuera mas conveniente; habiendo arrojado la cloruracion en la prueba muy buen resultado.

Siguiendo los consejos anteriores, y consultando el exíguo capital de la Compañía, compró el señor Dougherty una maquinaria, aunque pequeña, bastante completa para el beneficio de los cuarzos auríferos de «La Quebrada»; compuesta de una batería de cinco pisones del peso de 600 libras cada uno; planchas interiores; cribas metálicas de 40 *mesh*, ó sea de 1600 agujeros por pulgada cuadrada; el correspondiente quebrador (*crusher*) y alimentador automático; planchas exteriores de cobre de 4 pies de ancho por 8 pies de largo para la amalgamacion; dos concentradoras *Frue Vanners* (de Fraser y Chalmers) para recoger los súlfuros ricos; y una bomba de gran poder para sostener el desagüe de la mina; todo ello movido por una turbina Leffel de 10 pulgadas con su tubería correspondiente, que solo ocupa un espacio de nueve pies cuadrados, y que, con la caida de agua con que se cuenta, desarrolla una fuerza de 36 caballos, suficiente para mover cuádruplo número de pisones.

Se trajo esta maquinaria en secciones para su mas fácil trasporte en mulas; y con el señor Dougherty fué á Zaruma en Julio de 1887 á armarla el inteligente y laborioso mecánico Mr. A. Mann, el cual, en poco tiempo, y apesar de las dificultades con que se lucha en Zaruma, la dejó instalada en Enero de 1888 y en aptitud de funcionar perfectamente.

Al mismo tiempo se levantaron en el molino las construcciones necesarias con techos

furos; resulta que solo sacó el oro nativo libre (*free gold*), y que no obtuvo el que, contenido en la pirita, *no es amalgamable*, siendo así, que abunda en el cuarzo de «La Quebrada», como se ha probado en otros ensayes. La verdadera ley de oro debió ser, pues, *muy superior* á la que el doctor Wolf señala, como él mismo lo observa.

de zinc; y se edificó además una casa para la residencia del Gerente y demás empleados, para almacenes, laboratorio etc.

Comenzóse tambien al lado mismo del molino la perforacion de un pique ó pozo inclinado, á unos 25 metros de distancia al Norte del tramo rico, descubierto en los trabajos antiguos; el cual bajó á una profundidad de 36 metros. En él y á los 26 metros se principió á formar un primer nivel; y además se corrió una galería de O á E en una extension de 38 metros; con cuya estocada se cortaron otras dos vetas próximas, la una á los 24 metros, y la segunda, muy interesante, á los 36 metros. Trabajóse tambien en la composicion y apertura de una larga acequia para traer las aguas de la quebrada de Muluncay.

Desgraciadamente, pero como era muy natural, el capital de S. 40000 no pudo alcanzar á cubrir tanto gasto y trabajo tanto; se pasó de esa suma, contrayendo por consiguiente la Compañía algunas deudas; y aunque la maquinaria estaba lista para el trabajo, la mina no había sido convenientemente abierta y reconocida; no había niveles corridos, ni bancos formados para la extraccion; y para hacer la situacion mas crítica, el tramo rico visitado por el doctor Wolf, inaccesible entónces por estar escombrado y aguado, y en el cual se habia comprobado la existencia de cuarzos con oro á la vista y de elevadísima ley de oro, quedaba como á 20 metros de distancia al Sur; cuando de haber sido alcanzado y tomado en mano desde el principio, hubiera con su produccion de oro salvado el difícil estado de la Compañía.

Hubo que emplear el último recurso, y echar al molino los cuarzos extraidos del pozo; que por desgracia eran de una ley muy inferior. Agregóse á esto que, por la misma estrechez de recursos, no pudo traerse de Estados Unidos, como se habia proyectado, un amalgamador (*millman*) práctico; y la falta de este hizo que el beneficio no fuera debidamente conducido, y que las pérdidas en todo sentido fueran considerables.

En Mayo de 1888 principió á trabajar el molino; y hé aquí los resultados obtenidos: Se molieron como 350 toneladas de cuarzo. El producto de oro en barra, resultado de la amalgamacion, fué de 150 onzas. Es de advertir que este oro fué casi en su totalidad recogido solo de las planchas interiores de la batería, y apénas una parte insignificante se obtuvo de las exteriores; cuando es sabido que en estas se recoge apróximadamente otra cantidad de oro igual á la contenida en las planchas interiores. Esto basta para comprender la fuerte pérdida que hubo de metal precioso.

La pérdida de mercurio ascendió á 185 *libras*, siendo así que no debia haber pasado de 150 *onzas*; porque la pérdida máxima en esta clase de beneficios no debe exceder de una onza de azogue por onza de oro producido.

Los súlfuros concentrados fueron remitidos á Freiberg (Sajonia) en cantidad de 91 quintales, y su ley no pasó de cuatro onzas de oro por tonelada; lo cual no puede explicarse, dada la ley de estos cuarzos aunque pobres, sino atribuyendolo á que no se manejaron los Frue Vanners convenientemente.

La enorme, inusitada é indebida pérdida de mercurio, que, al ser arrastrado por el agua, se llevó consigo, como era natural, gran cantidad de oro; y la imperfecta concentracion de las piritas, que se fueron tambien en el agua, explican suficientemente el fracaso que de otro modo y con un amalgamador experimentado no hubiera tenido lugar, aun beneficiando los cuarzos pobres que se extraian, miéntras se hubiera alcanzado el rico tramo que estaba próximo.

El costo de la exportacion de los súlfuros desde Zaruma á Freiberg no baja de cien sucres por tonelada, de modo que su envío dejaba una fuerte pérdida. La molienda se paralizó en Noviembre de 1888.

Los fondos de la Compañía se habian agotado; y se habian contraido deudas, por haberse gastado de S. 15000 á S. 20000 mas del capital.

El Directorio, conociendo las causas que habian acarreado la crítica situacion de la Compañía, y que, como acabamos de ver, no eran debidas á falta de riqueza de la mina sino principalmente á la *deficiencia* del capital, procuró allegar recursos para seguir vigorosamente el trabajo comenzado; sobre todo cuando lo mas difícil se había ya vencido; la maquinaria estaba instalada y funcionando; los trabajos interiores de la mina adelantados; el almacen provisto de las existencias y materiales necesarios; y solo se necesitaba un pequeño esfuerzo mas para llegar al anhelado éxito, y á la realizacion de las esperanzas, que las cartas del doctor Wolf y el ensaye de Nueva York habian justamente inspirado.

Inútil tentativa. — *La mayoría de los accionistas ni se reunieron, ni procuraron*

conocer siquiera las causas que habian producido la crisis por la que atravesaba la Compañía, demostrando una culpable indiferencia, que refluía en su propio daño; y que solo puede explicarse por la falta casi general de conocimientos en el pais para empresas mineras de esta índole, que han sido realmente una verdadera novedad introducida de poco tiempo á esta parte. Siempre es difícil abrir nuevas sendas; y como la industria minera empieza recientemente á dar señales de vida en el Ecuador, es natural que sus primeros pasos sean vacilantes y tímidos. Un poco mas de energía y de constancia, y algo ménos de indiferencia de parte de los accionistas, y la mina de «La Quebrada» estaria hoy en fruto, con una constante y normal produccion de oro, y dando buenos dividendos á los interesados. La marcha próspera de esta mina hubiera ademas influido poderosamente para dar crédito y renombre al Mineral de Zaruma; y entónces no hubiera sido difícil la formacion sucesiva de otras Compañías, asi como la oferta de capitales para la explotacion de los numerosos filones de aquel Distrito; echando así raices en el pais la industria minera con el éxito obtenido.

Nada de esto sucedió desgraciadamente. Agotado el capital, la Compañia no arbitró recursos para proseguir sus labores.

Resultado: en la actualidad la mina está llena de agua; la maquinaria, que tanto trabajo costó, se está destruyendo con el abandono; y el tramo rico de la veta, con cuarzos que, ensayados por el doctor Wolf, dieron, segun hemos visto, *treinta y nueve onzos de oro libre por tonelada*, se encuentra á pocos metros de distancia al Sur de las actuales galerías, aguardando el instante en que, á costa de un pequeño capital, se llegue á él, para entregar entónces las riquezas que encierra, y que han sido ya reconocidas y palpadas ántes.»*)

Mina «Favorita». — Esta importante mina se halla situada como á una hora de distancia al Sur de Zaruma, en la márgen izquierda del rio Amarillo, y en el sitio conocido con el nombre de el Tablon.

Las mismas causas que llevaron al descubrimiento de «La Quebrada» fueron tambien las que influyeron para emprender trabajos en esta veta.

Existia la tradicion de haber sido explotada hasta los últimos tiempos la mina con grandes provechos; y se aseguraba que en los planes de los trabajos antiguos habia quedado el filon con una gran anchura, y con un cuarzo de fácil extraccion y beneficio, con oro á la vista en cantidad.

No se descubria afloramiento alguno, ni podian distinguirse los trabajos antiguos. Conocíase, sinembargo, el lugar donde habia existido la explotacion; y guiados por estos datos, los propietarios abrieron en 1886 un pozo vertical, para alcanzar los planos de las antiguas labores.

Bajó el pozo hasta la profundidad de 50 metros; y no encontrando la veta, se dió á esa hondura una estocada al Oeste, que la cortó á poca distancia, cayendo precisamente en medio de los trabajos antiguos que se buscaban.

Las galerias antiguas, tortuosas y mal hechas, como lo son todas las de aquella época, se hallaban escombradas por la poca solidez del terreno y continuaban todavía á mayor profundidad.

Púdose, aunque con dificultad, recorrer algun trecho de la veta al Norte, y se observó que eran ciertas las tradiciones de que hemos hablado. Aunque todavía no se llegaba á los planes, se notaba que no podian estos hallarse á mucha mayor hondura; y aun en los trabajos superiores descubiertos, la veta se presentaba con un excelente aspecto.

El rumbo de esta es Sur á Norte magnético, casi fijo. Su buzamiento no tiene, al parecer, inclinacion alguna; la veta está, por decirlo así, clavada y baja verticalmente. Su anchura es de 1,50 m. á 1,60 m.

El cuarzo se presenta en las mejores condiciones para una extraccion económica y abundante; pues para su arranque apénas se necesita del empleo de la dinamita; y esto confirma lo que la tradicion asegura, de que se extraia el mineral de esta veta usando

*) Ultimamente he sabido, que la mina de «La Quebrada» con su maquinaria ha pasado por una especie de arrendamiento á la «Compañía Exploradora de Guayaquil». — Me ha parecido bien copiar del senor S. Tejada toda la historia verídica de esta mina, para hacer conocer las causas de su decadencia; porque estoy todavía convencido de que justificará algun dia las esperanzas fundadas en ella. — W.

para ello solamente palos aguzados de *chonta* (madera dura). El cuarzo es cristalino, frágil, de poco peso, muy cariado y con sus cavidades teñidas abundantemente de polvo negro, proveniente del óxido de manganeso. Parte del cuarzo tiene tambien oxidaciones de hierro y *presenta algunas chispas, puntillos* y *granos de oro á la vista*, bien entre las oxidaciones, bien en la misma masa del cuarzo.

Hecho este descubrimiento, y aunque faltaba bajar á mayor hondura para llegar á los antiguos planes, se suspendió el reconocimiento para conseguir fondos con el objeto de continuar la exploracion, ó de emprender trabajos de formal explotacion de la mina. Comenzaron las gestiones para ello; pero pasó el tiempo, y miéntras tanto el pozo, no atendido ni reparado convenientemente, se destruyó en parte por haberse podrido algunas de sus maderas.

Apesar de este contratiempo se habia logrado reconocer la veta, y habia sido encontrada rica como se esperaba. — Los varios ensayes, que se habia hecho de los cuarzos de esta mina, arrojaban los siguientes resultados:

	Por tonelada.
a) Cuarzo *con oro á la vista*	Oro 11 onzas.
b) Cuarzo *sin oro á la vista*	„ 4 „
„ „ „ „ „ „	„ 3 „
„ „ „ „ „ „	„ 1½ „
„ „ „ „ „ „	„ 2 „

En el viaje que el autor de estos «Apuntes» hizo últimamente á Zaruma en Agosto de 1890 — apesar de que en época anterior visitó los trabajos de reconocimiento que hemos mencionado, y que en esta ocasion eran inaccesibles por la destruccion del pozo — tomó del monton de cuarzos que existian abandonados en cancha, una muestra para analizarla por curiosidad. El cuarzo no presentaba absolutamente oro á la vista, y sinembargo dió *tres onzas de oro por tonelada.*

Nuestra opinion es que la mina *Favorita* es una de las mas importantes del Distrito de Zaruma; y creemos que, á muy poco costo, puede rehabilitarse el pozo y bajar unos 20 ó 25 metros mas, para alcanzar los planes y tomar la veta en vírgen.

La alta ley de oro obtenida ya en los trabajos hechos, y que es un indicio de la que puede obtenerse una vez llegados á los famosos planes antiguos; la anchura y calidad de la veta, que permite una extraccion enorme de mineral con poco gasto; la proximidad al rio Amarillo, situado solo á 400 metros al Norte, y cuyo caudal de agua puede mover la mas poderosa maquinaria; y por último la facilidad del beneficio, puesto que el oro contenido se halla en su mayor parte al estado nativo y libre, sin súlfuros ni otros compuestos rebeldes, pudiendo tratarse el mineral por simple amalgamacion directa; todo ello hace que esta mina — aunque no se encontraran los planes tan ricos de que la tradicion habla, y solo diera el cuarzo en su beneficio, como es indudable, un producto normal de 1½ á 2 onzas de oro por tonelada — sea una de las mas ricas del Distrito, y de las que tienen delante de sí un brillante porvenir.

Mina «Cantábria». — Entre la «Portovelo» y la «Sesmo», algo al Este de la «Peralbillo» y de «La Quebrada», en la ladera conocida con el nombre de el Castillo, se encuentra la mina «Cantábria».

Fué explotada por los antiguos españoles, y los trabajos de estos sobre la veta alcanzan á una profundidad como de 30 metros.

El filon tiene mas de un metro de anchura, su rumbo es de Sur á Norte, y buza con algunos grados al Este, como casi todas las vetas del Distrito. Arma en la region descompuesta del pórfido; el cuarzo está completamente oxidado y podrido, frágil, de fractura esquillosa, de color amarillo-rojizo, sin rastro de piritas ú otros súlfuros, y de abundante y fácil extraccion.

Á la vista no presenta oro, el cual está diseminado en partículas imperceptibles en toda la masa del cuarzo; pero todo él al estado nativo y libre, como puede verse lavándolo con cuidado, pues con esta operacion deja una ceja de oro menudo, perfectamente visible.

La ley de la aleacion es de 18 á 19 quilates.

Los ensayes hechos sobre los cuarzos de esta veta han dado un promedio de 1 y media á 2 onzas de oro por tonelada.

Por las ventajas de su situacion, por la extraccion barata y abundante de cuarzo que ofrece, y por la facilidad de su beneficio por oro libre, la mina «Cantábria» es tambien muy digna de atencion entre las importantes que tiene el Distrito; y creemos que su explotacion en gran escala dejaría buenas utilidades.

Minas de Vizcaya. — «La Inmaculada.» — En los alrededores de la quebrada de Vizcaya, existen varias minas antiguas abandonadas. Este lugar, situado á media hora escasa al Norte de Zaruma, es interesante, por las tradiciones que aun se conservan de explotaciones antiguas; lo cual se confirma por los vestigios de algunos molinos para beneficiar oro que se encuentran en aquella region.

Ademas de la «Bomba de Vizcaya», perteneciente á la Compañía inglesa, que no se trabaja, y de la que nos ocuparemos mas adelante, hay otras minas bastante trabajadas por los antiguos. Los filones, despues de atravesar la quebrada de Vizcaya, suben por las faldas de los cerros de La Sara y de Yuquillas, y corren luego á largas distancias cerca de los lugares llamados «Las Chinchas» y el «Derrumbo de Malvas», en cuyos sitios, segun la tradicion, existieron dos ricas minas, que hasta hoy no han podido ser halladas.

El rumbo es en todas ellas igual al de las demas; Sur á Norte con pequeñas desviaciones.

La falta de reconocimientos detenidos ha impedido hasta ahora poder determinar la importancia de estas vetas.

Sinembargo hay una entre ellas que merece mencionarse: «La Inmaculada». Esta mina fué bastante explotada por los antiguos, y tiene en su corrida varios trabajos de significacion, separados por trechos de 80 á 100 metros y con alguna profundidad, sobre la veta misma.

En uno de ellos, que ha llegado á una hondura como de 25 metros verticales, el filon se presenta en buenas condiciones. Su anchura media es de 1,50 m.; las cajas están rotas por no haber alcanzado aun la region firme. El cuarzo es bastante compacto y duro, de color blanco con ciertas manchas oscuras, en parte con ligeras oxidaciones de color amarillo ocre, y en parte con piritas de hierro y cobre, presentándose en algunas piedras oxidadas *el oro libre á la simple vista* en granitos y puntillas.

La ley de oro de sus minerales *sin oro á la vista* ha llegado en varios ensayes á *tres* y *cuatro onzas por tonelada;* y creemos que el promedio general no bajará de *una y media á dos onzas.*

La situacion de esta veta, que permite una explotacion fácil por medio de galerías en direccion, principiadas desde el exterior sobre el filon en la falda del cerro á diferentes niveles, su potencia, la alta ley de sus minerales, que en parte contienen oro libre á la vista, y por último, la circunstancia de haber sido bastante explotada por los antiguos, nos hacen considerar tambien á la mina *Inmaculada* entre las importantes del Distrito.

Grupo de la «Trinidad». — Este se compone de las minas «Salvadora», «Leonor» y «Amoquillados», que corren de Sur á Norte en ese órden, una inmediatamente despues de otra, á continuacion de la célebre «Sesmo», teniendo algo mas al Norte la «Teléfono» de Pacay-Urcu.

Los trabajos hechos por los antiguos sobre estas minas llaman la atencion por lo extenso del laboreo. Cierto es que este forma un solo nivel bastante próximo á la superficie; pero se prolonga en una galería que tiene como 500 metros de longitud.

La veta tiene una potencia de unos dos metros; y el cuarzo es blanco, á veces algo rosado con algunas oxidaciones y poca pirita. Por su aspecto exterior se asemeja bastante al de la «Sesmo» y al de la «Pacay-Urcu».

No hemos tenido ocasion de practicar ensayes de este mineral; ni sabemos tampoco que otros los hayan efectuado. Si el resultado que arrojaran fuera favorable, podria este filon ser fácilmente atacado por medio de un corto socabon de atravieso E á O, trazado desde el punto mas bajo de una quebrada que hay muy cerca al Este.

Minas diversas. — Con excepcion de las de la Compañía inglesa, que vamos á describir en el párrafo siguiente, hemos ya pasado revista á las principales minas del Distrito de Zaruma.

Hay ademas algunas otras, cuya descripcion hemos omitido, porque generalmente no se han hecho sobre ellas las debidas exploraciones para descubrir en cierto trecho el filon. Tales son, por ejemplo, «La Fraternidad» á la márgen izquierda del rio Amarillo, y que parece ser la prolongacion de la Portovelo al Sur; la «Nudo», de regular ley de plata al decir de algunos; la «Soroche» y la «Peralbillo» de cuarzos sulfurados; la «Taura», la «Banco», la «Gobernadora», y algunas otras mas que no recordamos.

No se crea que hemos citado todas las minas de Zaruma, porque la tarea sería muy larga y enojosa. Pasan de 500 las denunciadas en los últimos años en el Distrito, sin que en realidad haya trabajos de explotacion mas que en la «Portovelo» de la Compañía inglesa, y de reconocimiento en las que hemos dejado anotadas.

Esta fiebre de denunciar minas, para no trabajarlas ni reconocerlas siquiera, ha desaparecido felizmente con la acertada ley reformatoria de 1887, que impuso la contribucion semestral de diez sucres por mina, como requisito indispensable para conservar su propiedad. Apesar de no estar reglamentado como debiera el pago de dicho impuesto, ha bastado sinembargo, para que desaparezca la aficion á denunciar por docenas las minas; y ha hecho que muchos las abandonen, dejando así libre el campo á los que tengan recursos suficientes para llevar adelante el trabajo de una mina. Si les era gravoso el pago de *veinte sucres anuales* por cada mina ¿cómo era posible que emprendieran labor alguna en las vetas, que por solo el placer de llamarse sus propietarios, denunciaban sin provecho alguno ni para la industria minera, ni para el pais?»

Minas de la Compañía inglesa «Zaruma Gold». Esta Compañía es la única que en la actualidad explota formalmente una mina de su propiedad, la de *Portovelo*, con resultados satisfactorios. Mucho se puede aprender de la historia de esta Compañía, que comprueba de nuevo, que el fracaso de las compañías mineras en Zaruma no proviene de causas intrisecas, es decir, de la pobreza de los minerales, sino únicamente de las extrinsecas, sobre todo de la administracion. En un pais en que la industria minera yace en los pañales, merece ser conocida esta historia, que referiremos segun el señor Saenz Tejada.

«Mediante las gestiones que el señor M. F. Muñoz hizo en Lóndres formóse la ‚Great Zaruma Gold Mining Ca. Limited', con un capital de £ 250000.

Las minas negociadas por el señor Muñoz fueron Sesmo, Portovelo ó Mina Grande, Jorupe, Bomba de Vizcaya, Bomba de Pacchapamba, Toscon Blanco y Curipamba. Tenian estas minas gran fama de haber sido explotadas en tiempos antiguos con buen éxito; pero cuando las compró la Compañía inglesa ningun detenido reconocimiento se habia hecho sobre ellas que pudiera comprobar su riqueza. Y lo que es mas de extrañar, se llevó á cabo en Lóndres la negociacion, sin que nadie viniera ántes á examinar dichas minas, y guiándose tan solo de referencias mas ó ménos exageradas. No debe, pues, admirar que un negocio, iniciado y formado en tales condiciones, encontrara muy pronto desengaños, en vez de alcanzar desde sus principios buenos resultados.

Se formó la Compañía en 1880 en Lóndres sin mas preliminares y sin los necesarios estudios y reconocimientos prévios. Se envió para la direccion de los trabajos con ámplias facultades, y en calidad de Gerente, al ingeniero húngaro Mr. Raimundo de Peiger.

Al encontrar que las minas adquiridas por la Compañía no tenian el menor trabajo de reconocimiento, sin poderse por lo tanto apreciar su importancia, lo natural era proceder metódicamente y con la mayor economía posible á la exploracion detenida de cada una de ellas, para, en vista de los resultados, emprender formales explotaciones sobre una ó varias de dichas minas, eligiendo de preferencia las que ofrecieran mayores probabilidades de una remuneracion al capital de la Compañía. Abiertas así y ampliamente reconocidas una ó mas minas de manera que existiera *visible* cantidad suficiente de cuarzo de buena ley para abastecer á una explotacion provechosa de muchos años, se hubiera podido proceder sin riesgo alguno á traer é instalar maquinarias de beneficio; el laboreo de las minas hubiera podido emprenderse en gran escala con la seguridad del buen éxito; y con el fuerte capital de la Compañía se hubiera hecho frente á todos los gastos necesarios hasta que principiara una vasta produccion.

Pero no se procedió así. — Las minas no fueron reconocidas seriamente; y en vez de ese trabajo indispensable, que debia ser base de los demas, se estudió el trazo para la apertura de un ferrocarril; se comenzó á construir una carretera desde Zaruma á

Santa Rosa haciéndose solo unos pocos kilómetros y gastando como S. 150000; se trajo de Estados Unidos una gran maquinaria de beneficio, que costó mas de S. 240000 y que hasta ahora está abandonada en el puerto de Santa Rosa, porque en vez de haber venido en secciones para ser trasportada en mulas, sus piezas solo pueden ser conducidas por ferrocarril; existia ademas en Zaruma un gran cuerpo de empleados, cuando no habia aun mina alguna en explotacion; los gastos generales y de administracion eran de lo mas exagerados y dispendiosos; y, en una palabra, el capital de la Compañía Inglesa se agotó lastimosamente sin tener una sola de sus minas abierta y reconocida siquiera.

Sobrevino la revolucion contra la dictadura de Veintemilla, y Mr. de Peiger, olvidando la neutralidad que debia observar, se incorporó á las filas de los restauradores en Loja, presentándose al General Salazar comandando una columna equipada á sus expensas y que tomó su nombre. Al frente de ella hizo la campaña hasta que halló la muerte en el asalto y toma de Quito el 10 de Enero.

La Compañía inglesa con todos estos sucesos pasó, como era natural, una época de crísis.

En vista de lo ocurrido envió como Gerente á Mr. Nicholls. Al llegar este á Zaruma, y al ver que ningun trabajo formal habia en realidad sobre las minas, viendo que el capital se habia ya perdido infructosamente, aconsejó al Directorio la liquidacion, informando del modo mas desfavorable, y fundándose principalmente en que, despues de tanto gasto, no veia ninguna mina abierta y preparada para una explotacion.

La Compañía, con recomendable constancia, léjos de aceptar el consejo, ordenó á Mr. Nicholls que procediera á explorar las minas que le parecieran de mas esperanzas. El Gerente entónces acometió vigorosamente, aunque con la mayor prudencia y economía, la explotacion de la «Sesmo» y de la «Portovelo», abriendo un pozo vertical de reconocimiento en cada una de dichas minas.

No pasó mucho tiempo sin que alcanzara á cortar en profundidad la veta «Portovelo», hallándola con regular anchura y buena ley de oro en un nivel inferior á los trabajos antiguos. Suspendió entónces la exploracion de la «Sesmo», y aun quitó la madera empleada en esta mina, lo que ocasionó la destruccion del pozo; y concentró su atencion y todas sus labores en el filon alcanzado y reconocido en «Portovelo».

Arrojando este buenos resultados, pasó en seguida Mr. Nicholls á Lóndres á conferenciar con el Directorio.

Faltaban fondos. Necesitábase seguir los trabajos de la mina, levantar una maquinaria y proceder á la explotacion en forma. La Compañía levantó un empréstito de £ 30000 y la maquinaria vino. Regresó Mr. Nicholls, instaló el molino con 20 pisones en cuatro baterías con todos los accecorios para moler de 20 á 30 toneladas diarias, colocó bombas y los necesarios aparatos de extraccion, y la explotacion comenzó, enviándose por fin, despues de tantos contratiempos, la primera remesa de oro á Lóndres en 1886.

Se tropezaba con otro inconveniente, la escasez de operarios; y ademas, el filon se estrechaba y bajaba de ley al Norte; al Sur se encontraba á corta distancia el rio Amarillo y el límite de la pertenencia, por lo que Mr. Nicholls bajó á profundidad las labores; sin caminar ni reconocer en direccion la veta.

La Compañía inglesa habia logrado conjurar un tanto la crísis; pero no la habia vencido. Su porvenir no estaba asegurado. Mr. Nicholls se desalentó en presencia de tantas contrariedades y comunicó sus impresiones al Directorio. Este envió entónces á Zaruma al distinguido ingeniero de minas Mr. Thomas Provis para que examinara los trabajos y diera su opinion sobre el futuro de la Compañía.

Su informe ofreció conclusiones tan favorables, que se decidió en Lóndres la continuacion de los trabajos. Pero para ello fué preciso arbitrar recursos, y no hubo mas remedio que trasformar la primitiva compañía en otra con el nombre de «Zaruma Gold Mining Cª. Limited».

Se retiró Mr. Nicholls y vino en su lugar como Gerente Mr. Kirby. Por consejo de Mr. Provis se habia suspendido el beneficio de los cuarzos y paralizado el molino, concretando todos los trabajos y dedicando toda su atencion á un reconocimiento mas completo de la veta en direccion y en profundidad, el cual empezó á dar buenos resultados.

Á su llegada á Lóndres, indicó Mr. Nicholls al Directorio la conveniencia de reparar con nueva enmaderacion el pozo principal, que sin esto corria mucho peligro. Consultado por el Directorio Mr. Kirby al respecto, contestó que el riesgo no era inminente y que la reparacion podria efectuarse mas tarde.

No anduvo en ello muy acertado el nuevo Gerente; porque no pasó mucho tiempo sin que sucediera lo previsto por Mr. Nicholls. El pozo principal se hundió, destruyéndose la bomba y demas aparatos; y produciendo este accidente nueva perturbacion en la marcha de la Compañía.

Mr. Kirby salió en el acto para Lóndres. Miéntras tanto el Directorio llamó nuevamente á Mr. Nicholls y le envió á Zaruma con amplias instrucciones y facultades para proceder como creyera mas conveniente en vista de la situacion. Llegó este á Zaruma inclinado su ánimo de nuevo á aconsejar la liquidacion de la Compañía. Trajo una bomba de gran poder, y por un pozo auxiliar que tenia la mina, pudo desaguar y desescombrar esta, penetrando á las labores de reconocimiento dejadas por Mr. Kirby. No contento con el aspecto y condiciones del filon «Portovelo», dió una estocada al Este, y á la distancia de solo seis metros tuvo la felicidad de cortar el filon «Abundancia», con una potencia ó anchura de cuatro metros, con cuarzos oxidados, de fácil beneficio y de una ley de mas de una onza de oro por tonelada. Dióse en seguida principio á la extraccion y beneficio del mineral de ese filon con muy buenos resultados. El molino principió nuevamente á andar y la molienda de cuarzos á producir buenas remesas de oro.

Concluido su contrato regresó Mr. Nicholls á Europa y quedó provisionalmente Mr. Pope encargado de la Gerencia. La mina continuó siendo reconocida y la molienda seguia dando constante produccion.

El Directorio envió entónces como Gerente á Mr. John Bryant que habia adquirido gran práctica en esta clase de trabajos, por haber estado encargado de explotaciones análogas en el Brasil y en otros puntos.

Llegado el nuevo Gerente á Zaruma en Enero de 1889, y apénas hecho cargo de la administracion, introdujo varias reformas muy convenientes, arregló el molino y sin descuidar la extraccion y beneficio, impulsó los trabajos de reconocimiento del filon «Abundancia» en profundidad, y sobre todo en direccion hácia el Norte con galerías abiertas en diferentes niveles. Este reconocimiento ha dado excelentes resultados, y ha servido para probar la continuidad de la veta sin alteracion en largos trechos, y para formar gruesos bancos con grandes reservas de mineral ya reconocido y preparado para la extraccion, de ley conocida, y que puede abastecer á una larga y provechosa explotacion.

El porvenir de esta Compañía está asegurado, por haber hecho al fin Mr. Bryant lo que desde un principio debió hacerse, cuando se contaba integramente con el fuerte capital de la Compañía.

La mina «Portovelo», en la veta de este nombre y en la «Abundancia», tiene mineral para alimentar mas de sesenta pisones constantemente; esto es, puede extraer y beneficiar como 80 toneladas diarias. El costo total, incluyendo todo gasto, no excede de *media onza de oro por tonelada.* El producto medio actual de los cuarzos es de *una onza de oro por tonelada;* de modo que, trabajando la maquinaria con 60 pisones y beneficiando 80 toneladas por dia, con ese costo y esa ley, *la ganancia líquida llegará á unas 40 onzas de oro diarias*, esto es *doce mil onzas*, ó sean doscientos cuarenta mil sucres al año.

Sabemos que no tardarán en añadirse los 40 pisones á los 20 que hay en la actualidad, y que para ello se espera únicamente que avancen mas los trabajos de reconocimiento, y que se construya el camino entre Zaruma y Santa Rosa por la garganta de Piñas, de modo que puedan conducirse cargas pesadas.

Los cálculos anteriores se refieren solamente á la explotacion de la mina «Portovelo». — Si se advierte ademas, que la «Zaruma Gold» posee otras seis minas, entre ellas la célebre «Sesmo», las cuales — aunque su importancia no puede aun determinarse por no haber sido reconocidas en lo absoluto — son á cual mas interesantes, y sin duda alguna tarde ó temprano, se pondrán en fruto, se comprenderá fácilmente que esa Compañía tiene ante sí un ancho campo de explotacion y un brillante porvenir; y, si hasta ahora sus acciones han estado depreciadas, es debido única y exclusivamente á las causas que dejamos enumeradas, y que felizmente en la actualidad han desaparecido. ¡Lástima grande, que el capital de la Compañía no hubiera sido empleado con el debido discernimiento! Otra muy distinta seria su situacion en Zaruma, los provechos de sus accionistas y su crédito en Europa!

Sobre **el progreso del Mineral de Zaruma en los últimos años,** el señor S. Tejada dá esta reseña:

«Para que pueda apreciarse al primer golpe de vista el progreso que ha tenido el

Mineral de Zaruma en estos últimos años, y se abrace de una ojeada y en conjunto su marcha, nos ha parecido conveniente poner á continuacion el siguiente cuadro de fechas con los sucesos mas importantes relacionados con los trabajos de sus minas.

1876. Primer viage del Dr. T. Wolf, Geólogo del Estado, á la provincia de Loja por cuenta del Gobierno; y su visita á Zaruma.

1878. Primeras exploraciones y denuncios en Zaruma por los señores M. F. Muñoz, Joaquin A. González, P. Garmendia etc.

1879. Publicacion del folleto del Dr. Wolf: «Viaje geognóstico por la provincia de Loja.»

1880. Formacion en Lóndres de la Compañía minera «Great Zaruma Gold Mining C.ª» — Venida de Mr. Raymundo de Peiger como Gerente. — Primeros trabajos.

1881. Hallazgo de un monton de cuarzos saplicados de oro en la quebrada de Pacay-Urcu. Pesquisas infructuosas por una Sociedad lojana para descubrir el filon de donde hubiera podido provenir tan rico mineral.

Grandes gastos y despilfarros del capital de la Compañía inglesa.

1882. Mr. de Peiger, sin previamente abrir las minas y dedicarse á su exploracion, gasta mas de S. 100 000 en procurar construir una carretera de Zaruma á la costa, que no llegó á terminarse. — Trae de Estados Unidos una gran maquinaria, que costó mas de S. 250 000, y que queda inútil y abandonada en Santa Rosa, por no poder ser traspordada al Mineral.

Revolucion en el Ecuador contra la dictadura de Veintemilla. El General Salazar al frente de los restauradores invade Loja, y Mr. de Peiger se incorpora, comandando una columna, á sus filas, abandonando el trabajo de la Compañía inglesa.

1883. Trágica muerte de Mr. de Peiger en el asalto y toma de Quito el 10 de Enero. — Venida de Mr. Nicholls como Gerente. Apesar de hallarse casi agotado el capital de la Compañía, emprende vigorosamente la exploracion de la «Sesmo» y de la «Portovelo».

1884. Se descubren los planos de la «Portovelo»; se concentran en esta mina los trabajos; y se abandona la exploracion de la «Sesmo». — Viage de Mr. Nicholls á Lóndres á dar cuenta al Directorio de los resultados obtenidos.

1885. Regreso de Mr. Nicholls. La Compañía inglesa, agotado su capital, arbitra recursos con un empréstito, envia una maquinaria de 20 pisones, que se instala en «Portovelo», y se activan los trabajos. — Se denuncian los lavaderos del rio Grande.

1886. Primera remesa de oro. El ingeniero Mr. Provis viene á Zaruma á inspeccionar las minas, enviado por la Compañía inglesa. Su favorable informe respecto á su porvenir.

El Gobierno envia tambien al Distrito al Dr. Wolf, el cual informa así mismo favorablemente sobre el mineral zarumeño.

Primer viage á Zaruma del autor de estos Apuntes, quien proyecta la formacion de la «Compañía Exploradora».

El Dr. Wolf dirige su brillante informe sobre la mina de «La Quebrada». — Formacion de esta Compañía.

Trabajos de exploracion en la mina «Favorita». — Se constituye en Guayaquil la «Compañía Exploradora»; y se llama del Perú al ingeniero Sr. Carlos van Isschot.

1887. Viene del Perú, con cateadores del Distrito Mineral de Hualgayoc, el Sr. van Isschot. Reconocimiento y exploracion del mineral de Zaruma por el Sr. van Isschot y por el autor de estos Apuntes, por cuenta de la «Compañía Exploradora». Descubrimiento de la mina «Zancudo».

Retírase Mr. Nicholls y viene á reemplazarle Mr. Kirby. La «Great Zaruma» liquída, y se trasforma en la Compañía «Zaruma Gold».

Construccion del molino de «La Quebrada» con cinco pisones y dos concentradoras Frue.

1888. Marcha del señor C. van Isschot á Europa por cuenta de la Compañía Exploradora. Sus gestiones en union del doctor A. L. Yerovi en Paris y en Lóndres.

Molienda en «La Quebrada», y su paralizacion por falta de capital.

Derrúmbase el pozo principal de la mina «Portovelo». Nueva crísis en la Compañía inglesa. Retírase Mr. Kirby y la Compañía envia de nuevo á Mr. Nicholls.

1889. Mr. Nicholls penetra en los trabajos derrumbados. Profundiza el nuevo pozo y corta la veta «Abundancia». Principia otra vez la molienda en la Compañía inglesa

con buen éxito. Retírase Mr. Nicholls y queda provisionalmente Mr. Pope con la gerencia. Remesas de oro.

Fírmase en Paris el contrato de la «Sociedad de Estudios» entre la Compañía Exploradora y el Banco Franco-Egipcio.

Venida de Mr. Ancarani y de Mr. Tenré.

1890. Regresa á Europa Mr. Pope y llega Mr. Bryant actual Gerente de la Compañía inglesa. Acertado impulso con la nueva administracion á los trabajos de la mina «Portovelo». Nuevos reconocimientos con resultados favorables sobre la veta «Abundancia» por Mr. Bryant. Buenas remesas mensuales de oro. El porvenir de la Compañía inglesa queda asegurado.

Descubrimiento de la veta «Teléfono» en Pacay-Urcu por el señor Ramon Riofrio, con gran riqueza. Hacen la negociacion de esta mina los señores Ancarani y Tenré. Viaje de este á Europa.

El Banco frances desiste, y se disuelve la «Sociedad de Estudios». Marcha del señor Ancarani á Europa. Regreso de Mr. Tenré, despues de formar en Paris la «Compañía de Exploracion de las minas de oro de Pacay-Urcu».

Principia el reconocimiento de la veta «Teléfono».

Visita del Gobernador de la Provincia del Oro, señor Cordero, al Distrito Mineral.

Viaje del autor de estos «Apuntes» á Zaruma, á causa de la disolucion de la «Sociedad de Estudios»; y descubrimiento de cuarzos sumamente ricos en oro en la mina «Zancudo».

Formacion de la «Compañía Minera Nacional Fénix» en Guayaquil; la cual compra á la «Exploradora» el grupo de que forma parte la mina «Zancudo».

La precedente reseña manifiesta el desarrollo que ha tenido el Mineral de Zaruma. Muy lento y difícil ha sido este indudablemente y lleno de alternativas, pero desde el año 1880, en que se formaba la primera Compañía en Lóndres, la situacion ha cambiado en sentido favorable. Los diez años trascurridos han sido, puede decirse, el período de gestacion de nuestra industria minera.

En la actualidad, y á consecuencia de los trabajos de reconocimiento, que sobre este Distrito se han venido verificando, puede afirmarse que Zaruma es un campo minero importantísimo; no es posible dudar ya de su riqueza aurífera y es evidente que los capitales que se inviertan juiciosamente en su explotacion obtendrán grandes utilidades.

Pero para que estos capitales acudan, es preciso ántes poner de manifiesto las ventajas que reportarán; y esto solo puede lograrse haciendo que sea debidamente apreciado en todos los grandes centros mineros el Distrito de Zaruma, cuyo nombre no es conocido hasta ahora sino por los quebrantos sufridos por la Compañía inglesa.

Sin la dispendiosa administracion Peiger no hubiera esto tenido lugar. Dicha Compañía, con el fuerte capital de que dispuso en un principio, si hubiera sido invertido con prudencia, se hallaria hoy en una situacion de lo mas próspera, explotando provechosamente, no solo la «Portovelo», sino varias otras de las ricas minas que posee; y produciendo grandes cantidades de oro.

Y no puede esto ponerse en duda; pues vemos que — apesar de haberse derrochado del modo mas lastimoso todo su capital, sin llegar á ningun resultado — cuando despues se tomó otra senda y se principiaron á verificar reconocimientos prévios en las minas, instalando la maquinaria al tener ya suficiente mineral reconocido, la Compañía inglesa, sin capital y allegando fondos por medio de un empréstito, ha logrado levantarse; y, gracias á su energía y constancia, ha podido llegar á la situacion actual, en que, como hemos visto, la explotacion de la miua «Portovelo» está dejando buenas utilidades. Ha asegurado tambien su porvenir, puesto que los reconocimientos hechos en la mina formando bancos de extraccion, han puesto á la vista mineral de buena ley, suficiente para abastecer largos años de explotacion. Al mismo tiempo que ese mineral se extrae y beneficia, se prosigue el reconocimiento y la formacion de bancos; de modo que la produccion durará indefinidamente por la gran extension de las pertenencias.

Sabemos que la Compañía vá á aumentar en breve su maquinaria, elevando á 60 el número de sus pisones; lo que triplicará la produccion actual y por consiguiente las utilidades. Si á esto se agrega que la citada Compañía posee en el Distrito otras seis importantes minas, puede fácilmente comprenderse el anchuroso campo de explotacion que tiene y el gran porvenir que se le presenta.

¡Cuan distinta hubiera sido la actual situacion de Zaruma si desde un principio se

hubiera seguido esta prudente conducta, y si el capital de la Compañía inglesa hubiera sido invertido convenientemente!»....

Minas de cobre. — En muchas minas de Zaruma existe el cobre en cantidades tan considerables, que al lado de oro y plata dará un rendimiento nada despreciable. En la mina «*Zancudo*» se halla en la proporcion de 4 á 5 porciento. Ya ántes que se abrió esta mina, habia analizado (en 1876) un mineral proveniente del mismo sitio que me dió:

Oro	0,005
Plata	0,007
Cobre	1,507
Plomo	3,145
Zink	2,795.

Una muestra rica y escojida de la mina «*Bomba de Biscaya*» rindió:

Oro	0,006
Plata	0,004
Cobre	6,747
Plomo	2,354
Zink	2,056.

En la mina «*Chorrera de Biscaya*», que se halla á poca distancia sobre la primera, y cuyo filon consta de algunas venas paralelas de cuarzo aurífero y piritífero, encontré, ademas de la Chalcosina, la *Atacamita*. Este último mineral, que recibió su nombre de Atacama en Chile, donde se encuentra frecuentemente en las minas de cobre, es de mucho interes y hallándose en mayor cantidad seria un material excelente para beneficiarlo, pues es una combinacion química de cloruro y óxido de cobre, y como tal tiene 59,4 porc. de cobre puro. Por su aspecto exterior, sobre todo por su hermoso color verde, fácilmente puede confundirse con el carbonato (malaquita). En algunos puntos las paredes de la galería se hallan incrustadas de una costra verde ó verde-azul que tiene algunas lineas de espesor y es un precipitado de las aguas que proveniendo de las grietas de la caja, están goteando en las paredes (producto de la secrecion lateral). El análisis de esta sustancia dió:

Atacamita soluble en los ácidos	58,3
Sílice amorfa indisoluble	41,7
	100,0

Muy interesante es *la mina de Jorupe*, cerca de Zaruma, que queda todavía intacta, pues los antiguos no hicieron mas que desnudar la veta y excavarla de pocos metros, despues la abandonaron sin que se sepa las razones. No conocemos todo el ancho del filon, pero segun lo que se puede ver, los minerales explotables tienen, á lo ménos, 3 ó 4 metros de potencia. La veta es vertical y sigue el rumbo S-N; se compone de muchas fajas ó zonas paralelas, cuyo espesor varía de 1 pulgada hasta 1 pié. La mitad ocupa un filon de cuarzo blanco que contiene bastante *cobre nativo* en chapas delgadas y formas dendríticas; á ambos lados siguen fajas de chalcosina, pirita, blenda de zink, galena, alternando siempre con otras de cuarzo. Hácia los astiales ó salbandas, los súlfuros de los metales se hallan descompuestos y predomina sobre todo el vitriolo de cobre con un poco de carbonato de cobre (malaquita), ambos minerales con un color verde muy vivo. Como los metales están distribuidos con tanta desigualdad por la ganga, una análisis que no se haga con grandes cantidades, no puede dar resultados exactos sobre las relaciones cuantitativas de los metales. Las análisis cualitativas verificadas con pequeñas pruebas demostraron, que unas zonas contienen oro y otras no, y que la galena contiene muy poco de plata. El metal mas abundante es el zink, igualmente con indicios de plata, y el cobre se halla en una cantidad que segun mi parecer bien costearia la explotacion. La mina goza de la fama de ser muy rica en plata, pero creo sin fundamento; pues, minerales de plata no se vén ni con la vista libre ni con la lente; y la poca plata que resulta de las análisis, hay que atribuirla al oro que siempre la contiene, ó á la galena.

Muy singular es el modo, como el cobre se presenta en *el pórfido cobrizo de Juanes*. Cerca de la hacienda Juánes en el valle de Catamayo, en un sitio que se llama San Miguel, existe un pórfido mas cobrizo que en algun otro punto. Pedacitos de *cuprita* (cobre rojo) que contienen tambien un poco de malaquita verde, se encuentran diseminados en la superficie y dieron márgen á un denuncio de la mina y á algunos trabajos

preparatorios, ó mas bien á la busca del metal (pues en la provincia de Loja es costumbre denunciar minas que todavía están por descubrirse). El que dirigió los trabajos, desconoció evidentemente la naturaleza de aquel terreno, así como la de los minerales que lo componen, buscando en una mina de cobre otra que no existe, y todo su procedimiento manifiesta la mas completa ignorancia en geología y minería. El terreno de aquel lugar no se halla revuelto como él creyó, sino en su yacimiento primitivo, pero en la superficie está tan descompuesto, que no es fácil reconocerlo, y los restos mas duros en la masa desmoronadiza fácilmente pueden tomarse por piedras que derivan de otro lugar. Los pedacitos de cuprita no son una señal de que existe una veta mas gruesa de este metal en la profundidad y se explican del mismo modo como los pedazos de yeso que se encuentran diseminados en la superficie de aquella misma region. Como he dicho en otro lugar, derivan de las venas en las rocas, que por la denudacion sucesiva sobresalen en la superficie y se rompen despues. La explicacion de la mina de Juánes es simplemente como sigue: Toda la masa del pórfido está impregnada de protóxido de cobre; en las grietas finas y otras cavidades se recojió y se concentró este óxido en mayor cantidad juntamente con cuarzo, formando las venas delgadas de 2 á 8 lineas de espesor. Durante la descomposicion de la roca, el óxido de cobre se transforma en carbonato verde, de manera que las piedras aparecen como salpicadas de este color, y tambien las venas del óxido están sujetas á esta metamórfosis en sus partes exteriores, que por esto se presentan verdes. Nada justifica la suposicion de que existe en la profundidad una veta mas gruesa del metal, esta seria una mera casualidad, y considerando las condiciones locales me parece improbable. Las venas delgadas siguen en todas direcciones y por lo comun no á mucha profundidad, unas acaban, otras comienzan sin regla alguna, como es muy conforme á la naturaleza de las grietas que las han ocasionado. De consiguiente, *toda la masa del pórfido constituye la mina*, y en caso de que se pensara en su explotacion, se deberia aprovechar de todo el material, inclusive las venas de cuprita.

La cuprita ($Cu^2 O$) es un excelente metal que da 88,8 porc. de cobre, y la malaquita, que nace de ella, rinde 58 porc. Como estos minerales en las venas se hallan mezclados con cuarzo en diversas proporciones, naturalmente las análisis de los pedacitos dan resultados diferentes; en un caso encontré 20 y en otro 37 porc. de sílice, constando el resto de óxido y un poco de carbonato de cobre. Para conocer la cantidad de metal, que contiene el criadero general, hice moler unas tres arrobas del pórfido descompuesto, sacado de un punto, donde no contiene venas de óxido. Este polvo bien mezclado debia dar un resultado seguro, porque representa toda la masa del pórfido. El análisis dió 1,72% de cobre.

Esto es mucho para un criadero general (que no es filon) y la cifra saldria mayor, si entráran en el análisis tambien las venas sobredichas; sinembargo, como son bastante escasas, creo que el contenido de cobre no pasaria mucho de 2 por ciento. — Por ahora la extraccion del cobre del material molido por via húmeda y mediante los ácidos saldria demasiado costosa en este pais, y un beneficio metalúrgico por via seca, es decir, por fundicion, tropezaria talvez aun con mayores dificultades. Se reservará la mina para lo futuro.

En la cercanía de Catacocha, hácia el Catamayo, hay tambien pórfidos cobrizos, y en ellos parecen existir algunas vetas mas anchas de metales de cobre, que prometen grandes ventajas, si son constantes. Muestras de estas minas, que he visto en Loja, se componen esencialmente de súlfuro, un poco de óxido y cloruro verde de cobre; otras contienen tambien malaquita. Por razones explicadas en mi Memoria, no puedo decir mas de las minas de esta region, que no dejarian de tener interes é importancia; pero en Catacocha pareció la minería monopolizada en tiempo de mi viaje, por un tal doctor Peña, Venezolano, uno de los mas grandes charlatanes y embusteros que han visitado la provincia de Loja!

Galena de Malacatos. — *La galena* (súlfuro de plomo) es un metal subordinado en varias minas de Zaruma, como hemos visto; pero cerca de Malacatos compone filones propios y se halla en mayor abundancia. *El cerro de Santa Cruz* y sus inmediaciones, en donde se encuentran tales vetas, puede considerarse como un distrito metalífero aparte. No es tanto el plomo que dá la importancia á este distrito, cuanto *la plata*, que vá acompañando el plomo y por la cual antiguamente fueron explotadas algunas minas de aquella region. La mina principal se halla en la falda NE del cerro de Santa Cruz, unos 30 metros sobre el rio que baña su pié. La galería que se introduce en la montaña en la

direccion SO con una fuerte inclinacion hácia abajo, tendrá 15 metros de largo, y despues sigue agua que prohibe entrar mas adentro y es la causa, segun se dice, porqué la mina fué abandonada. En la parte accesible de la labor no se vé nada de una veta principal, lo mas una que otra particula de galena, y miéntras la mina no sea desaguada, es imposible venir á las claras respecto del rumbo, buzamiento, espesor y demas relaciones de la veta. Entre tanto debemos atenernos á los materiales que se encuentran delante de la boca, y que sin duda fueron echados por ser inútiles ó demasiado pobres. Del estudio de estos pedazos deducimos que la ganga del filon es cuarzo, y el metal predominante galena. Ademas se presenta el plomo en el estado cloro-carbonatado, que es el mineral *Kerasina*, y se halla en muy pocos lugares del mundo. El cuarzo vá acompañado de un poco de *espato-fluor*, y es tambien la primera vez, que he visto este mineral en el Ecuador. Pirita y blenda de zink están diseminadas en corta cantidad. Minerales propios de plata no se descubren, y no dudo que este metal, que era el objeto de la explotacion, está contenido en la galena. La que he analizado, dió solamente 0,0035 %, que es poco, pero puede ser que la galena del filon principal sea mas rica. — No mereció la pena gastar mucho tiempo en analizar muchas de estas piedras, de las que no sabemos nada respecto de su yacimiento en el filon mismo; tales análisis serian casi inútiles.

Algo mas arriba en el cerro se descubrió otra veta de cuarzo y galena, que no parece estar en comunicacion con la inferior, porque en ella falta el espato-fluor y la blenda, y todo el aspecto del mineral es algo diferente. La galena se encuentra en bastante cantidad, aunque distribuida con alguna irregularidad en venas, nódulos y riñones. Este metal rindió tan solo 0,0027 % de plata.

En otros paises tales minas siempre serian explotables, pero dejo al cálculo de los prácticos resolver la cuestion, si se podria trabajarlas con ventaja en un pais tan falto de todos recursos, como lo es la provincia de Loja.

Minas de plata de las provincias de Cañar y del Azuay. — Las minas mas importantes se hallan en el *cerro de Pilzhun*, cuya descripcion he dado en la página 267. En mi viaje que en 1876 he practicado por las provincias nombradas, llamé la atencion sobre este Mineral, que en aquella ocasion pude examinar solo superficialmente, estando aguadas las galerías antiguas. Analicé algunas muestras argentíferas, encontradas delante las bocas-minas. Naturalmente eran pobres (0,0019—0,0020 de plata), y aunque hubiesen sido muy ricas, no se pudo deducir nada respecto á la riqueza de los filones subterráneos, ántes de practicar trabajos serios de exploracion. Tales trabajos se han realizado en los últimos años y con el mejor éxito. En un artículo, publicado en «La Nacion» de Guayaquil el 18 de Febrero de 1891 leemos lo siguiente:

«En la exploracion que por cuenta de un Sindicato emprendió el señor C. van Isschot en el antiguo departamento del Azuay, pudo, al llegar á la ciudad de Cuenca, con el apoyo de los señores doctor Antonio Borrero, ex-Presidente de la República, y el notable estadista doctor Luis Cordero, hallar documentos fehacientes que probaban la riqueza de los minerales de plata explotadas en tiempo de los españoles en Azógues y sus inmediaciones. No solo encontró los denuncios hechos de distintas minas, sino los certificados de Tesorería por los cuales está probado que los minerales extraidos, particularmente de Pilzhun, tenian una ley bastante elevada de plata.

«Con estos datos, procedió el experto minero á visitar todos los lugares indicados en los documentos, y le llamó en particular la atencion el cerro del Pilzhun, en donde durante la época colonial se han hecho trabajos solo en superficie para la extraccion de los minerales oxidados.

«En el periódico oficial correspondiente al año 1835, consta el envío á la casa de moneda de mas de 7000 marcos de plata, para su acuñacion, lo que motivó que el Congreso de la República sancionara una ley especial, libérrima en cuanto al favor dado al desarrollo de la industria minera en esa porcion de la República; pues se ordenaba en ella, no solo que no se cobrára contribucion ninguna sobre las minas y que se proporcionaran á precio de costo la sal y la pólvora necesarias para esa industria, sino tambien, que las Municipalidades Cantonales, con sus fondos propios, construyeran caminos para facilitar el transporte de los materiales de explotacion y los minerales. En esa ley se autoriza ademas al Ejecutivo para la creacion de Bancos de avíos, se previene que las maquinarias, herramientas y demas útiles indispensables á la minería podrán impor-

tarse libres de derechos de aduana y se declara exentos las caballerías y peones mineros de toda *requisa* ó servicio militar.

«Por lo dicho se vé, que presidia los destinos de la República un hombre como Rocafuerte, tan ilustrado como progesista, tan patriota como práctico en su manera de serlo.

«Se ha cumplido esa ley? Nó.

«Ahí está el Azuay con sus ricas minas, pobre, ,misérrimo sobre la abundancia de riqueza' y son los hijos de otras Provincias y los extranjeros avecindados en la Costa, los que han ido á remover las entrañas del Pilzhun, aun sin poder contar ya con los apoyos de la citada ley, para estudiar si es posible la explotacion de esos veneros de riqueza.»

El señor van Isschot presentó el 22 de Enero de 1891 al Sindicato de Exploracion una «*Relacion de los trabajos de exploracion ejecutados en la mina Esperanza* (*Pilzhun*)», en cuya consecuencia el Sindicato resolvió constituirse definitivamente en Compañía anónima, elevando el capital de esta á la suma de 60000 sucres, á fin de establecer una exploracion en la mayor escala posible.

En su informe describe el señor van Isschot los trabajos antiguos que encontró con una extension de 173 metros, los nuevos que se han hecho para descubrir los filones ricos, y los que están por hacerse para poner la mina en el estado de una explotacion en gran escala; despues sigue:

«El número considerable de filones ya paralelos y ya cruceros, la ley de los minerales alcanzados en la exploracion del filon Esperanza y la potencia de este; la enorme mineralizacion de las rocas adyacentes al filon; en fin, el conjunto de datos que hemos adquirido, nos prueba de la manera mas evidente, que nos hallamos en presencia de un asiento mineral sumamente rico, cuya explotacion debe reportar inmensas utilidades.

«En los asientos minerales de la vecina República del Perú, Hualgayoc, Chota, Recuay, Huallanca y Huaraz, la ley general de las minas no pasa de 25 marcos por cajon, siendo en el Cerro de Paseo considerada como muy buena la de 12 marcos por cajon ó sea 1 kilo por tonelada.

«El mineral de Pilzhun se presenta con caracteres idénticos á los de la famosa mina ,Pulacayo' de Huanchaca, en Bolivia, tanto en sus criaderos como en su especie mineral. La Compañía de Huanchaca, cuyo capital de explotacion se elevó últimamente á 600000 bolivianos, ocupa hoy 1500 operarios y obtiene anualmente 5 á 6 millones de bolivianos de ganancia líquida; ha construido para la exportacion de sus minerales una via férrea de 460 kilómetros; y sinembargo, la ley de sus minerales no puede considerarse como de las mas elevadas; siendo solo de 115 marcos por cajon.»

En una galería auxiliar, que van Isschot abrió al Este del filon principal de la mina, encontró un hilo de metal, separado del filon, y el mineral extraido le dió el resultado siguiente:

39½ Kilos de plata por tonelada ó sean 474 marcos por cajon (de 60 quint.) y ademas 11 grms. de oro por ton.

Mi amigo van Isschot tuvo la amabilidad de poner á mi disposicion su libro de apuntes con el permiso de hacer uso de ellos para mis publicaciones. Aprovechando de este permiso generoso, voy á extractar algunos pasos interesantes. De Pilzhun dice:

«En el reconocimiento superficial, que hice del cerro de Pilzhun, he notado la existencia de 23 filones, cuyos afloramientos son visibles en varios trechos. Hallé 18 minas, algunas con socavones de desagüe, pero todas ellas se hallan en mal estado, aguadas y aterradas.» v. I. observó dos sistemas de vetas, el uno con direccion S-N y el otro con la de E-O, con idéntica composicion mineralógica. Hasta ahora no puede decir, cual sea el sistema cruzado ó mas antiguo. — Hablando del filon denunciado y explorado (de la mina Esperanza) prosigue:

«Este filon, cuya direccion S-N se puede seguir en una extension que no baja de 300 metros, tanto por sus efloramientos, como por las numerosas catas abiertas en él, se compone en su mayor parte de una roca cuarzosa en la que se observan pequeñas manchas de caolina. El cuarzo se halla atravezado y á veces completamente reemplazado por hilos de baritina, la que se encuentra en hermosos cristales en las oquedades y grietas de la roca. En unos puntos domina el sulfato de barita, en otros el cuarzo, ambos acompañados de pirita de hierro arsenical en cristales menudos. El mineral de plata, que creo ser un cobre gris (*Fahlerz*) se halla especialmente acompañada á la baritina y diseminado en manchas y pegaduras de color gris de hierro, tomado de azulejo (el Pavonado de los mineros del Perú y Bolivia).»

«Los minerales en la parte superior del filon han participado de la descomposicion que ha sufrido la diorita; esta se ha trasformado en arcilla; los minerales se han oxidado; la pirita se ha trasformado en óxido de hierro, que comunica á todo el filon el color de ocre, que caracteriza los minerales conocidos en Sud-América con el nombre de ‚pacos' y ‚colorados'. Esta descomposicion y estos caracteres no se observan igualmente en todos los filones, y la zona de oxidacion en la profundidad parece estar en relacion directa de la cantidad de materias minerales contenidas en el filon.

«Resultado de los ensayes de este filon:

	Oro. gramos por ton.	Plata. kilos por ton.	Cobre. %
«Cuarzo compacto con manchas de caolina y pirita de hierro, *sin* partículas visibles de cobre gris	8	0,500	
«Id. otra muestra	10	1,200	
«Hilos de baritina cristalizada con manchas de cobre gris y pirita	10	5,000	5
«Id. id. otra muestra	10	5,850	6½
„ „ „ „	10	7,600	7

El señor van Isschot me regaló algunas muestras, sacadas del filon principal, que son muy ricas en cobre gris (tetraedrita). Para conocer la composicion química de este mineral saqué un pedazo de una mancha que pareció bastante pura, y lo hice analizar en el laboratorio químico del doctor Filsinger en Dresde. Resulta ser un *Fahlerz* (*cobre gris*) *arsénico-antimonial*, que contiene:

2,15 % de plata,
11,00 % „ cobre.

Hay que advertir, que en el mineral enteramente puro, la proporcion de plata y cobre seria algo mayor, porque de la sustancia analizada quedó todavía un resíduo considerable de cuarzo y baritina, que se hallaban íntimamente mezclados con el cobre gris. Del análisis resulta que una tonelada de este cobre gris, separado de la ganga, daria á lo ménos *22 kilogr. de plata y 110 kilogr. de cobre!* — Oro no se ha encontrado en el cobre gris, aunque expresamente se ha ensayado por él. El que se encontró en otros ensayos, debe resultar del cuarzo y de la pirita del filon.

Desde mi regreso á Europa no pude seguir la marcha de la exploracion ulterior de esta mina interesante; pero de algunos periódicos de Guayaquil me he informado, de que la esperanza de los empresarios no les ha engañado, que los resultados siguen ser halagüeños y que la mina está en fruto. Los minerales ricos se exportan directamente á Freiberg (Sajonia), para beneficiarlos en el afamado establecimiento metalúrgico de Muldenhütten.

En Cuenca encontró el señor van Isschot un antiguo documento del año de 1805, que contiene el denuncio de *la mina de Zhuya*, y en que se afirma que esta mina ya fué explotada á principios del siglo pasado. — En sus apuntes dice el señor van Isschot:

«**La mina de Zhuya** está situada en el anejo del mismo nombre á una distancia de 5 léguas (al O) de Cañar, entre las haciendas de Malal y Ger. El filon que fué explotado, arma en una diorita compacta y corre con rumbo N 80° O, y su potencia parece ser de 0,80 á 1 metro. — Los antiguos trabajos de esta mina parecen haber tenido bastante desarrollo, al juzgar por la gran cantidad de desmontes que aun quedan en varios puntos en la falda del cerro, á pesar del gran número de años trascurridos desde el abandono del trabajo. Varias minas fueron abiertas sobre el mismo filon, y un corte ó galería destinada al desagüe fué iniciada á unos 60 metros debajo de la mina principal.

«Hallé las minas enteramente obstruidas, unas por derrumbos del terreno superior, otras por el desplome de la caja izquierda de la veta, la que sobresale afuera del terreno á una altura de 12 metros, y en fin la mina principal aterrada, segun noticias, de propósito.

«Dediqué especial cuidado en conseguir muestras del mineral escarbando en los desmontes, y no pude hallar sino una pequeña muestra de cuarzo con manchas de un mineral de plata y cobre (cobre gris), acompañadas de pirita y galena menuda de grano muy fino.

«Á distancia de unos 300 metros de la mina y en terrenos hoy sembrados, se hallaba en otro tiempo la oficina de beneficio. Haciendo excavar en diferentes puntos, pude reconstruir la disposicion de la oficina, el sitio que ocupaba el molino, el horno para la tuesta del mineral, el patio y en fin el depósito de los relaves ó minerales beneficiados.

«En el sitio del horno y debajo de una capa de tierra vegetal de 0,80 m. á 1 m. hallé una pequeña capa de mineral, del cual recojí muestra para el ensaye. Del depósito de los relaves recojí varias muestras, formando un comun del total.

«Resultado del ensaye:

	Kilos de plata por ton.
1°. Muestra del mineral hallado en los desmontes	2,333
2°. Mineral calcinado, hallado en el sitio del horno	2,000
3°. Comun de los relaves (mineral beneficiado)	1,333

«Del exámen de los desmontes y de los ensayes se puede deducir: 1° que el mineral de Zhuya se componia principalmente de cuarzo con galena, blenda y de un cobre gris antimonial mas ó ménos rico en plata. — 2° que siendo estas especies minerales rebeldes á la amalgamacion, el tratamiento del mineral por este procedimiento debe haber producido en las mejores condiciones de beneficio el 70 á 75 % del contenido en plata en el mineral, siendo así que puede calcularse la ley de las menas extraidas y beneficiadas con un tenor apróximado de 5 á 6 kilógramos por tonelada.»

«**Mina de Ger.** — En el mismo cerro de Zhuya, en su falda Oeste y terreno de la hacienda de Ger, existe gran cantidad de desmontes próximos á una mina que hallé enteramente sollanada y aterrada. Ni en los desmontes, ni en la cancha y sus alrededores, he podido conseguir una sola muestra de mineral. En las oficinas, cuyo sitio está hoy cubierto de un monte espeso, pude descubrir los pozos de decantacion y lavado del mineral amalgamado, y en ellos, debajo de la tierra vegetal, una pequeña capa de relave. El comun de estas tierras ensayado, dió por resultado 2,333 kilos de plata por tonelada.

«Teniendo en cuenta la situacion de esta mina, la ley de los relaves y la importancia que parece haber tenido la oficina, debemos suponer, que la mina de Ger producia minerales muy parecidos á los de la mina de Zhuya. Todo tiende á probar que el mineral alcanzó una ley de plata bastante crecida. — La rehabilitacion de estas minas pediria un capital considerable, atendiendo al estado ruinoso en que se hallan.»

«**Mina de Malal.** — En la hacienda de Malal adquirí noticias acerca de la existencia de antiguas minas en las alturas de la cordillera, á una legua de distancia apróximadamente de la casa Hacienda de Malal. No pudiendo ir personalmente á visitar las citadas minas, hice traer muestras sacadas del desmonte. El ensayo fué practicado sobre una muestra de mineral compuesto de cuarzo poroso con limonita rellenando las grietas; — mineral ‚paco'. Resultó: ley de plata: kilos 1,700 por tonelada.»

«**Minas de Sayausí.** — En los altos cerros que dominan el pueblo de Sayausí (al O de Cuenca) se emprendieron á principios del siglo pasado algunos trabajos de explotacion en unos filones de cuarzo, que arman en la diorita, de que se compone el cerro. Visitamos las antiguas labores y ensayamos los minerales extraidos. Constan de una roca cuarzosa con pirita de hierro muy menuda. No se halla visible ninguna especie de mineral de plata. Resultado del ensaye: 1,200 kilos de plata por tonelada.»

Hé aquí un resúmen casi completo de lo que hasta ahora sabemos de las minas metálicas del Ecuador. De los lavaderos trataremos en otro lugar.

25. (Pág. 278.)

Fósiles de Uimbí. — Entre tanto que la parte general de esta obra estaba en prensa, el señor *G. Schacko* en Berlin estudiaba prolijamente y con el microscopio, el

material que he traido de Uimbí, y que le habia entregado como á un excelente conocedor de la fáuna terciaria, especialmente de los foraminíferos y otros animales inferiores. Como hasta ahora conocemos tan pocos terrenos terciarios de Sudamérica, he creido de interes general para los paleontólogos, insertar en este lugar los resultados principales obtenidos por el señor Schacko, esperando que el mismo publicará mas tarde un trabajo mas extenso sobre la materia, describiendo y bautizando las especies nuevas. Con fecha 9 de Junio de 1892 me comunica de Berlin, que hasta ahora ha descubierto en la arenisca terciaria (pliocena) de Uimbí las formas siguientes:

Foraminifera.

Fam. Miliolidae.

1. *Quinqueloculina venusta* Karr., á lo ménos muy parecida á esta especie.

Fam. Textilaridae.

2. *Textilaria folium* P. & Jones., parecida á una forma que vive todavía cerca de Panamá.
3. *T. agglutinans* d'Orb.

Fam. Buliminae.

4. *Bulimina punctata* d'Orb., existe tambien viva en el Océano Pacífico.
5. *Virgulina Schreibersi* Czjz., en algunos caracteres se acerca á la V. squamosa d'Orb.
6. *Bolivina nobilis* Hantk.

Fam. Lagenidae.

7. *Lagena Villardeboana* d'Orb. (form. reciente y miocena).
8. *Nodosaria* sp.? (fragmentaria).
9. *Cristellaria* n. sp. cercana á C. intermedia.

Fam. Polymorphininae.

10. *Uvigerina raricostata* d'Orb.

Fam. Globigerinidae.

11. *Globigerina bulloides* d'Orb. (tambien reciente).
12. *G. triloba* Reuss (tambien miocena).
13. *Orbulina universa* d'Orb.

Fam. Rotalinae.

14. *Discorbina rosacea* d'Orb.
15. *Planorbulina vulgaris* d'Orb.
16. *Truncatulina lobata* W. J.

Fam. Numulinidae.

17. *Nonionina communis* d'Orb.
18. *N. auris* d'Orb.

Fam. Numulitidae.

19. *Amphistegina Haueri* d'Orb.

Ostracoda.

1. *Cytherella cingulata* Brady.
2. *C. compressa* Münst.
3. *C. nodosa* Brady.
4. *Cytherella* n. sp.
5. *Cythere modiclaris* Rs.
6. *C. Jonesii* Baird. var.
7. *C. polytrema* Brady.
8. *C. Alderi* Brady.
9. *Cytheropteron* n. sp.

Y ademas algunas formas dudosas, que hasta ahora no pudieron clasificarse.

Bryozoa.

1. *Membranipora munita* Mars.
2. *Eschara elegans* d'Orb.

Mollusca.

Lamellibranchiata.

1. *Arca* (Scapharca) *concinna* Sow. Á lo ménos se parece mucho á esta especie, que vive actualmente en la costa occidental de Costarica.
2. *Crenella* (Limopsis) sp.? — parecida á la Limopsis retifera Semp. que es miocena.
3. *Astarte* sp.?
4. *Hemicardium* sp.? parecido al H. planicostatum.
5. *Leda ornata* d'Orb. — Se dice que existe tambien viva en el Pacífico cerca de Paita.
6. *Leda* sp.? Se parece á Leda crenifera Sow.
7. *Corbula* sp.? — muy parecida á C. Patagonica d'Orb.
8. *Venus* sp. (muy fragmentaria).
9. *Lucina* sp., sumamente pequeña.

Gasteropoda.

10. *Crepidula*, probablemente idéntica con la *Crepidula peruviana* d'Orb.
11. *Cerithium vulgatum* Brug.
12. *Nassa?* Talvez es un nuevo género, porque por ciertos caracteres se aleja de todos los conocidos.
13. *Scalaria mitraeformis* (?) Sow.
14. *Turbonilla ornata* d'Orb.
15. *Pleurotoma oxytropis* Sow., á lo ménos muy parecida á esta especie.
16. *Turritella* n. sp. Esta especie nueva es muy grande y hermosa, y se encuentra en numerosos ejemplares.
17. *T. Archimedis* Brong. Var.
18. *Natica* sp. — muy pequeña y elegante.
19. *Dentalium hexagonum* Gld.

Ademas fragmentos de especies grandes de *Cardium*, *Cancellaria* y *Ostrea*.

Vertebrata.

Otolitos y vértebras de diferentes especies de *peces*. Dientes de *tiburones*.

Estas son mas de 50 especies de animales, encontradas en tres pedacitos de arenisca, que unidos miden apénas un decímetro cúbico. La edad *terciaria* de la arenisca de Uimbí queda fuera de toda duda, y el señor Schacko la adjudica á las divisiones superiores, es decir, á la formacion *pliocena*, la cual, sinembargo, no corresponde en sus formas orgánicas con la pliocena de Europa. La fáuna fósil de Uimbí está en próxima relacion con la actual del Océano Pacífico; y así debia ser, así era de esperar.

26. (Pág. 279.)

Plantas terciarias de Loja. — Miéntras que la flora terciaria de Europa ya es bastante conocida, no sabemos casi nada de la correspondiente de Sudamérica. Muy pocos son los restos vegetales que se han encontrado en capas terciarias de este continente y que llegaron á los museos de Europa. El primer y único trabajo serio se publicó el año pasado, sobre la flora terciaria de Chile por el señor *H. Engelhardt* de Dresde: «*Ueber Tertiärpflanzen von Chile*» (Frankfurt a. M. 1891). Describió 100 especies y dibujó las principales sobre 14 tablas. Casi todas provienen del terreno terciario (con lignitas) de Coronel y Lota, algunas de Punta Arenas en el estrecho de Magallanes, y fueron colectadas por el *Dr. Ochsenius*. — Á mi regreso del Ecuador enseñé al señor Engelhardt mis plantas terciarias de Loja (colectadas en parte por mi mismo, en parte por mi amigo, el conocido botánico *F. C. Lehmann*), y en el momento se ofreció á estudiar y á describirlas. Pero siendo mi coleccion muy pequeña (unas 20 planchitas), me dirigí al señor *Ernesto Witt* en Loja, suplicándole me mandara mas material de las localidades que él conocia (me habia acompañado en mi viaje por la provincia de Loja en 1876). Este buen amigo correspondió á mis expectaciones y remitió últimamente dos cajones con impresiones de vegetales sobre las planchas de la marga arcillosa de Loja, todas en excelente estado de conservacion. El señor H. Engelhardt se puso luego al trabajo, y pronto tendremos *una monografía de la flora terciaria de Loja*, ilustrada por tablas litografiadas. Este será el segundo trabajo sobre la flora fósil de Sudamérica, y Loja alcanzará una fama paleontológica, que nunca ha soñado. Ántes de que se concluya el trabajo, no podemos sacar deducciones generales, pero desde ahora ya se revela y se confirma la circunstancia singular, observada en la flora terciaria de Chile, de que en Sudamérica la vegetacion no ha sufrido un cambio tan radical desde la época terciara acá, como en Europa. Allá muchas especies terciarias parecen ser idénticas con las actuales, aquí apénas se encontrará una que otra. La causa de este fenómeno consiste probablemente en que el clima sudamericano no ha sufrido un cambio tan completo durante la época indicada, como el de Europa, que en la época terciaria era todavía subtropical y hoy es templado y en parte subártico.

Algunas de las planchas, mandadas por el señor Witt, están llenas de las impresiones de pequeños caracoles lacustres, que pertenecen á dos especies del género *Pyrgula*, y que forman tambien una novedad zoológica para Sudamérica, en donde este género hasta ahora no se habia descubierto.

27. (Pág. 290.)

Petróleo de St^a. Elena. — En 1873 llevé algunas botellas de este petróleo á Quito, donde fué examinado por el profesor y director del laboratorio químico, P. L. Dressel. La sustancia bruta se separa por la destilacion en dos porciones: una perfectamente líquida, transparente y casi sin color ó poco amarillenta, que tiene todas las propiedades del petróleo refinado del comercio, excepto el olor, que es algo mas fuerte y desagradable; y otra espesa, que por destilacion continuada dá cantidades abundantes de un excelente gas de alumbrado, mucho mejor que el que se saca de la ulla. La cantidad de ambos productos varía segun el método de la preparacion. Verificándose la destilacion en retortas de vidrio, no ha sido posible sacar mas que 12% de petróleo refinado, por espesarse tanto el contenido en la retorta, que esta se romperia infaliblemente al continuar la operacion. Pero valiéndose de retortas de hierro colado ó de otro metal, y dando mucho mas calor, de 100 centímetros cúbicos del material bruto pasaron primero al recipiente 5%, y luego empezó un desprendimiento abundantísimo de gas de alumbrado, que es muy rico en carbono y por lo propio de mucho poder luminoso, y que

consta esencialmente de etileno (gas oleífico C_2H_4) y de acetileno (C_2H_2); pero al mismo tiempo continuó la destilacion de otra parte del líquido ya no tan puro como en la porcion primera. Obtuviéronse en esta segunda parte de la destilacion 59 centímetros cúbicos de petróleo y 5925 centímetros cúbicos de gas de alumbrado. — Cuando se expone el petróleo natural inmediatamente á un fuego fuerte en retortas de hierro, se logra ménos de destilado líquido, pero mas de gas. Así dieron 100 centímetros cúbicos en un segundo experimento 19 centímetros cúbicos de destilado claro, ántes de principiar el desarrollo de gas, pero solamente 24 centímetros cúbicos de otra porcion líquida. — En la retorta de hierro se encuentra siempre despues de la destilacion un corto resíduo de carbon amorfo. — Es de advertir, que el petróleo natural, examinado en estos ensayos, seguramente ya no contenia toda la cantidad de aceites volátiles, con que fluye de la tierra; pues fué recojido de un pequeño pozo, en donde estaba expuesto por mucho tiempo al aire libre. Los números arriba indicados para el destilado claro y transparente se aumentarian notablemente al someter á la destilacion la sustancia enteramente fresca, cuando aun no ha estado expuesta mucho tiempo al contacto del aire libre.

28. (Pág. 292.)

Aguas termales de San Vicente. — En 1876 analizó el profesor P. L. Dressel en Quito una botella de esta agua, que yo habia traido de St^a. Elena, constatando por primera vez su composicion singular y la presencia de yodo y bromo.*) Él dá la análisis siguiente:

Un litro contiene:

Cloruro de potasio	gramos	0,6781
Cloruro de sodio	„	4,7881
Cloruro de calcio	„	4,2175
Bromuro de sodio	„	3,2479
Bromuro de calcio	„	0,7265
Yoduro de calcio.	„	0,0861
Bicarbonato de hierro	„	0,0168
Cloruro de aluminio	„	0,0215
Sílice	„	0,0233
		13,8058.

La cantidad de bromuro indicada en esta análisis, era sorprendente y movió en 1881 al señor E. Malinowski y á mi á hacer algunos estudios serios, para ver, si era posible pensar en la extraccion industrial de los yoduros y bromuros de esas fuentes. Volví á Santa Elena para estudiar mas detenidamente las fuentes, su caudal de agua y otras circunstancias, y llevé á Guayaquil 4 barriles de agua, con que hicimos ensayos en gran escala, notando desde luego, que el bromo no se hallaba en tanta cantidad como la análisis indicaba.**) Pero no pudiendo practicar en Guayaquil (por falta de un buen laboratorio) una análisis completa y exacta, rogamos al señor A. Raimondi en Lima que haga este trabajo, quien lo ejecutó escrupulosamente y con una gran cantidad de agua que mandamos. — Nuestro trabajo quedó sin resultado *práctico*, porque en aquella misma época habia bajado el valor comercial de los yoduros y bromuros muchísimo, por haberse hallado en grandes cantidades en algunas salinas de Alemania y en el salitre de Chile, de manera que una empresa establecida en Santa Elena bajo circunstancias difíciles, no podia entrar en competencia, aunque la cantidad de bromuro segun las nuevas análisis quedaba todavía bastante considerable. El resultado *científico* de nuestro empeño es *la análisis exacta de Raimondi*, que comunicamos aquí.

*) «Estudio sobre algunas aguas minerales del Ecuador» (Quito, 1876), pág. 36.

**) El error que existe en la análisis de Quito, se explica por la advertencia que la acompaña: «Advirtiéndose *durante la análisis* la presencia de bromo y yodo en el agua, y resultando la suma de los ingredientes calculada bajo la suposicion de que el precipitado obtenido por el nitrato de plata era solo clorido, notablemente inferior á la cantidad del resíduo de la epavoracion: se volvió á repetir la determinacion de todos los tres halógenos *con la cantidad cortísima de agua que habia todavía sobrado.*»

1°. Análisis elemental.

En un litro de agua filtrada hay:

Yodo	gramos	0,07400
Bromo	„	0,25594
Cloro	„	7,95166
Calcio	„	2,40000
Sodio	„	2,39900
Potasio	„	0,27995
Aluminio	„	0,00373

2°. Cálculo de las combinaciones.

En un litro de agua existe:

Yoduro de calcio	gramos	0,08565
Bromuro de calcio	„	0,31992
Cloruro de calcio	„	6,44547
Cloruro de sodio	„	5,87262
Cloruro de potasio	„	0,53380
Cloruro de aluminio	„	0,01829
Á esto se agrega el depósito obtenido en la filtracion del agua:		
Carbonato de cal	„	0,0450
Carbonato de magnesia	„	0,0057
Óxido de fierro	„	0,0110
Sílice	„	0,0177
		13,35515

29. (Pág. 305.)

Sal de Ibarra. — Saltre de Latacunga. — Sal de Tomavela. — En su «Memoria sobre las salinas yodíferas de los Andes» (Viajes científicos á los Andes ecuatoriales, pág. 121) dice el señor Boussingault:

«El terreno arenoso que rodea el Cotacachi, se impregna de sal hasta la profundidad de algunas pulgadas. Esta arena se recoje, se lava, y luego se amontona de nuevo, hasta que la superficie se cubre otra vez de sal. Entónces se somete á la misma operacion, y así sucesivamente. Generalmente se cree en Mira, que la sal se forma espontáneamente por la accion atmosférica. Fúndanse en que solo la superficie del suelo está salada, y en que la tierra lavada produce de nuevo sal, luego que se deja expuesta al aire por algun tiempo, y en que, apesar de haber sido trabajadas largo tiempo estas antiguas salinas, sus productos no disminuyen. Considero estas ideas generalmente admitidas como inexactas, y los hechos que sirven de fundamento para creer que la sal se forma en virtud de accion atmosférica, me parecen insuficientes del todo. Es cierto que la superficie del suelo aparece muy salada, pero tambien lo es que basta una experiencia muy sencilla, para reconocer que el terreno contiene cloruro de sodio hasta una profundidad de 5 á 6 pulgadas, y no tengo duda que todo este terreno aluvial de Mira está penetrado de una lijera cantidad de sal, y es muy natural, que á causa de la propiedad trepadora *(grimpante)* de las sustancias salinas, la sal suba á cristalizar y se concentre, por decirlo así, en la superficie del suelo en la parte mas cerca de la arena. Por lo que hace la reproduccion de sal en las tierras ya lavadas, ella prueba únicamente que estas tierras no fueron despojadas la primera vez de toda la sal que contenian, como es fácil manifestarlo examinando las arenas que acaban de lavarse, y de sacarse de las *pipas*, especie de odres grandes que sirven de filtros. He insistido en la necesidad de refutar la opinion adoptada sobre la formacion de la sal de mar en Mira, porque del otro lado del Ecuador explican del mismo modo, fundándose sobre hechos igualmente mal observados, la formacion del *nitrato de potasa*, que se vé en las llanuras que rodean la villa de Latacunga. Es en verdad difícil de explicar la formacion del nitrato de potasa, de que está impregnado el suelo en estas llanuras, pero ciertamente no es ménos extraordinario ver esta arena de piedra pómez mezclada íntimamente al nitrato de potasa, que encontrar, como sucede en Tarapaca en el Perú, un criadero considerable de nitrato de sosa en la arcilla ó un producto tan cargado de ázoe, como lo es la sal amoníaco que sale de algunos volcanes. El terreno salífero de Mira ofrece la particularidad de ocupar una extension circunscripta en medio de la llanura inmensa de Cotacachi, apesar de ser el terreno que la rodea, absolutamente de la misma naturaleza.»

«Hallé que la aluvion salada del Mira descansa sobre una traquita de pasta piroxénica y cristales de feldespato vidrioso, como puede observarse distintamente en el álveo profundo del torrente de Ambi. Como de las traquitas del Puracé y de Pasto manan fuentes de agua salada yodífera, idéntica á la que produce en Mira, nada de aventurado tendria la hipótesis, que atribuiria el orígen de la sal de Mira á fuentes saladas que nacerian en la roca traquítica, que sirve de base al terreno aluvial que se beneficia. Al

uso contínuo de esta sal deben los habitantes de la provincia de los Pastos el privilegio de carecer del coto, que á la altura considerable (cerca de 3000 metros) de esta comarca, llamada por M. de Humboldt el Thibet de la América meridional, es endémico cuando no se usa de la sal yodífera. En los alrededores de Quito comienzan ya á verse cotos, justamente en donde á la sal de Mira se sustituye la de Punta Santa Elena. Esta sal, que como todas las de mar, es yodífera, pierde esta cualidad luego que se trasporta á grandes distancias en el interior, porque las sales delicuescentes, que son precisamente las que contienen el yodo, se eliminan en el trasporte. El terreno de Quito no carece de salinas yodíferas, pero el bajo precio de la sal de la mar del Sur no permite trabajarlas con provecho, y solo cuando el coto hace progresos muy rápidos, en que los enfermos hacen uso de la salina yodífera de Tomabela, cerca de Guaranda, que está situada justamente á la base del Chimborazo.»

Las salinas de «*Tomabela*», de que habla el señor Boussingault, no son otras que las del pueblo de *Salinas* (anejo de Simiátug) al N de Guaranda. La sal extraida de las fuentes saladas contiene en efecto yodo, pero en cantidades tan pequeñas que en las análisis ordinarias no puede determinarse. Por lo demas la composicion de esta sal es segun el P. L. Dressel la siguiente:

Cloruro de sodio	88,0834
Cloruro de calcio	1,5408
Cloruro de magnesio	0,5326
Sulfato de sodio	3,3031
Sulfato de potasio	0,0013
Agua	7,2171
	100,6783.

El mismo profesor dá tambien otro cálculo de la análisis elemental, considerando la magnesia como unida con ácido sulfúrico (sulfato de magnesia) y considera esta segunda combinacion como la mas probable:

«He calculado las sales que componen la sal de Tomavela, de dos maneras, por no saber, á qué temperatura se haya verificado la evaporacion. Pues, si esta se ejecutó en calor menor de 15°, habrá sulfato de magnesio y se ha de tomar la primera lista por la expresion verdadera de la sal; mas si la temperatura era mayor de 15° los ingredientes serán los de la segunda serie (con cloruro de magnesio). Siendo la temperatura media de Salinas de solo 7,5° C., la primera suposicion tiene mayor probabilidad.» (Estudio sobre algunas aguas minerales del Ecuador, pág. 16.)

Á esto hay que advertir, que la evoparacion se hace en Salinas sobre el fuego artificial, de consiguiente con una temperatura mucho mayor de 15° C. — He medido la temperatura de las fuentes principales de Salinas, y encontré:

Fuente principal	14° C.
„ Cando grande	20° „
„ Chaupi-cando	20° „
„ Cando de abajo	15° „
„ Sigsig-cando.	11° „
„ Casa-huaico-cando	11° „

Como en otro lugar he dicho, segun mi opinion nacen estas fuentes en el terreno cretáceo.

30. (Pág. 307.)

Aguas minerales. — *Extracto del «Estudio sobre algunas aguas minerales del Ecuador», por Luis Dressel S. J. Quito 1876.*

Nota. La cantidad de las sustancias se expresa *en gramos*, contenidos *en un litro de agua.* Se guarda el órden alfabético como en la obrita citada.

Alangasí. Al pié del cerro volcánico de Ilaló. Agua de sabor agradable, temperatura de la fuente 35° C.

Cloruro de potasio	0,0006
„ „ sodio	0,0067
Bicarbonato de sodio	0,8122
„ „ calcio	0,1765
„ „ magnesio	0,3164
„ „ hierro	0,0233
Alúmina	0,0075
Sílice	0,2025
	1,5457.

Baños. Al pié del Tunguragua. Hay varias fuentes de diferente temperatura y de diferente composicion.

1°. *Fuente de la Vírgen de Agua Santa*, al extremo SO del pueblo; nace de una pequeña cueva de la roca volcánica, con la temperatura de 54½° C. y con un desprendimiento fuerte de ácido carbónico. El agua tiene reaccion alcalina y un sabor salobre.

Sulfato de potasio	0,0273
„ „ sodio	2,5670
Cloruro de sodio	0,7188
Bicarbonato de sodio	0,8183
„ „ calcio	0,8164
„ „ magnesio	2,5466
„ „ hierro	0,0466
Alúmina	0,0090
Sílice	0,1900
	7,4400.

2°. *El Salado de Badcung.* El agua de la fuente tiene un sabor á tinta (ferruginoso), y la temperatura de 35½° C.

Sulfato de potasio	0,0337
Cloruro de sodio	0,0008
Bicarbonato de sodio	0,8223
„ „ calcio	0,1350
„ „ magnesio	0,2618
„ „ hierro	0,1157
Alúmina	0,0118
Sílice	0,0853
	1,4664.

3°. *Una fuente en el valle superior de Badcung.* Temp. 44° C.

Sulfato de potasio	0,0061
„ „ sodio	1,1174
„ „ calcio	1,4168
„ „ magnesio	2,1987
Cloruro de magnesio	0,0084
Bicarbonato de magnesio	1,4709
Alúmina y óxido de hierro	0,0207
Sílice	0,0128
	6,2518.

Chimborazo. Al pié sureste de este cerro y en terreno de la hacienda del mismo nombre se hallan dos fuentes minerales de distinta composicion química. La temperatura de ambas fuentes es de 17° C.

1°. *Fuente superior* (alcalina).

Cloruro de potasio	0,0005
„ „ sodio	0,7064
Bicarbonato de sodio	2,5405
„ „ calcio	0,6754
„ „ magnesio	0,2266
„ „ hierro	0,0199
Fosfato de aluminio	0,0027
Sílice	0,0360
	4,2080

2°. *Fuente inferior («Cachi-huaico»).*

Sulfato de potasio	0,0065
„ „ sodio	0,0222
Cloruro de sodio	0,0332
Bicarbonato de sodio	1,8954
„ „ calcio	0,2699
„ „ magnesio	0,0165
Alúmina é hierro	rastros
Sílice	0,0470
	2,2907.

Cotacachi. *Fuente de Yana-yacu*, con una temperatura de 19,3° C. (segun Dressel; yo la encontré en 27° C.).

Sulfato de potasio	0,0048
„ „ sodio	0,0236
Cloruro de sodio	0,0394
Bicarbonato de sodio	0,4219
„ „ calcio	1,0821
„ „ magnesio	0,8544
„ „ hierro	0,1463
Fosfato de aluminio	rastros
Sílice	0,1613
	2,7338.

Machachi. En la cercanía de este pueblo existen muchas fuertes minerales, especialmente á las orillas del rio de San Pedro. De estas fueron alalizadas 4 de la hacienda «Calera» y dos de la hacienda «Tesalia».

1°. *Fuentes de la hacienda Calera.* I. Baño de la Marquesa, temperatura de 26,2° C.; II. Fuente de Juan. Temp. 25,6° C.; III. Fuente del Salado superior. Temp. 20,7° C.; IV. Fuente del Salado inferior. Temp. 23° C.

	I.	II.	III.	IV.
Sulfato de potasio	0,0850	0,0010	0,0013	0,0007
„ „ sodio	0,0852	0,0289	0,0735	0,0665
Cloruro de sodio	0,9454	0,2236	0,6227	0,5092
Bicarbonato de sodio	2,7234	3,3987	2,2746	1,4664
„ „ calcio	0,4872	0,5388	0,3793	0,5629
„ „ magnesio	0,9486	1,5823	1,1684	1,0037
„ „ hierro	rastros	0,0054	rastros	rastros
Sílice	—	0,1130	—	—
	5,2748	5,8917	4,5198	3,6094.

2°. *Fuentes de la hacienda Tesalia.* I. El hervidero de «Timpuc». Temp. 22° C. II. Fuente ferruginosa. Temp. 24,3° C.

	I.	II.
Sulfato de potasio	0,0035	—
„ „ sodio	0,0623	—
Cloruro de potasio	—	0,0080
„ „ sodio	0,3144	—
Bicarbonato de potasio	—	0,0013
„ „ sodio	0,3010	0,4556
„ „ calcio	0,2556	0,1475
„ „ magnesio	1,7071	0,8979
„ „ hierro	—	0,0311
Fosfato de aluminio	0,0455	0,0053
Sílice	0,0210	0,0750
	2,7104	1,6217.

Nono. I. Fuente de la quebrada Caparrosa. Temp. 28,7° C. II. Fuente del Potrero. Temp. 25° C.

	I.	II.
Sulfato de potasio	—	0,0226
„ „ sodio	—	0,0007
Cloruro de potasio	0,0052	—
„ „ sodio	0,9042	0,6304
Bicarbonato de sodio	0,4894	0,5300
„ „ calcio	1,4067	0,8203
„ „ magnesio	0,6885	0,4518
„ „ hierro	0,0773	0,0336
Fosfato de aluminio	rastros	0,0090
Sílice	0,1570	0,1320
	3,7283	2,6304.

Otavalo. I. Fuente de Yana-yacu en San Juan. Temp. 26,2° C. II. Fuente del Salado, á la orilla del rio Blanco entre Otavalo y Cotacachi. Temp. 30,6° C.

	I.	II.
Sulfato de potasio	0,0047	0,0016
„ „ sodio	0,0026	0,0175
Cloruro de sodio	0,0383	0,6413
Bicarbonato de sodio . . .	0,5300	2,0404
„ „ calcio. . .	0,4537	0,8289
„ „ magnesio .	0,8697	1,6826
„ „ hierro . .	0,0358	0,0807
Fosfato de aluminio . . .	0,0015	—
Sílice	0,0207	0,1812
	1,9570	5,4742.

Quilotoa. Agua de la laguna en el cráter. Temp. 16° C.

Sulfato de potasio	0,0479
„ „ calcio.	0,5634
Cloruro de potasio	0,0068
„ „ sodio.	3,4910
„ „ magnesio.	2,0443
Bicarbonato de magnesio	0,5803
„ „ hierro	0,0275
Alúmina.	0,0538
Sílice	0,0918
	6,9068.

Quisaya. Fuente en la quebrada «Asnac-paccha» cerca de la hacienda de Quisaya superior. Temp. 18,7° C.

Sulfato de potasio	0,0081
„ „ sodio	0,2188
Cloruro de sodio.	0,7010
Bicarbonato de sodio	0,1870
„ „ calcio	0,0810
„ „ magnesio. . . .	0,1084
„ „ hierro	0,0044
Alúmina	0,0112
Sílice	0,0373
	1,3572.

San Antonio. Una fuente al lado izquierdo del rio Pomasqui, con la temperatura de 20° C. es poco mineralizada, conteniendo su agua solo 0,8889 gr. de sales. Es debilmente ferruginoso-alcalina.

Santa Elena. Fuentes term. de San Vicente. Véase el análisis en el Supl. No. 28.

Tumbaco. Fuente de «Cunuc-yacu». Temp. 27° C. El agua pertenece á las indiferentes termales, conteniendo solo 0,4357 sustancias minerales; es una agua potable tibia.

31. (Pág. 307.)

Aguas de la provincia del Guayas. — Cuando en los años de 1882 y 1883 me ocupaba con la cuestion «Agua potable para Guayaquil», estudié muchas fuentes y rios de la provincia. Entre otras cosas queria saber, si las aguas salobres de los rios Puca, Colimes y Magro influyeran considerablemente en la potabilidad del rio Daule. Recojí el agua de cada uno de los tres tributarios nombrados, y la del rio Daule en diferentes puntos desde su union con el rio Peripa hasta Petrillo. Creyendo que este estudio no careciese de interes práctico, voy á publicar las análisis, que á mi instancia ejecutó mi amigo *A. Raimondi*, muy versado en esta materia, en su laboratorio en Lima. (V. p. 640.)

I. *Rio grande* (Balzar), arriba de su confluencia con el rio Peripa. Rio de agua cristalina, correntoso. Junio 1882.

II. *Rio Peripa,* algunas cuadras arriba de su union con el rio Grande. Agua cristalina, correntosa. Junio 1882.
III. *Rio de Balzar* (Daule), enfrente de Balzar. Junio 1882.
IV. *Rio Puca,* cerca su desembocadura en el Daule. El rio estaba á la sazon muy seco, solo canoas pequeñas traficaban en él. Junio 1882.
V. *Rio Daule,* unido con el rio Puca, media legua arriba de Colimes. Junio 1882.
VI. *Rio de Colimes,* algunas cuadras arriba de su boca. Estado del rio como el del Puca. Junio 1882.
VII. *Rio Daule,* unido con el de Colimes, un poco arriba de Daule. Junio 1882.
VIII. *Rio Magro.* La boca misma estaba completamente seca; algunas cuadras mas adentro se encontró el agua estancada en pozos. Junio 1882.
IX. *Rio nuevo,* tributario principal del rio Magro, cerca del sitio de Zaruma. El rio llevaba poca agua. Junio 1882.
X. *Rio Daule,* cerca de Petrillo (en el Ñato). Diciembre 1881.
XI. *Rio de Boliche,* despues de atravesar las tembladeras y sabanas. Diciembre 1881.
En la tabla (p. 640) las cifras expresan el contenido de las sustancias en gramos por litro.

32. (Pág. 316.)

Lavaderos de la provincia del Azuay. — Hé aquí lo que escribí en 1876 sobre el empobrecimiento aparente de las minas de oro:

«Se oye á veces la queja de que los lavaderos se han agotado, y de que ya no son tan ricos como en los tiempos de los indios y de los españoles. Esta queja y esta opinion está mal fundada, y lo cierto es solamente, que se ha acabado el espíritu emprendedor y la constancia de los antiguos. — ¿Quién ha establecido en los últimos decenios un trabajo regular en los lavaderos, con la gente necesaria, en bastante extension, con los auxilios y recursos convenientes, y ademas con la constancia debida? Nadie! Si los antiguos sacaban mucho oro de los lavaderos, era porque trabajaban, y no porque esos eran mas ricos; y podria decirse lo mismo respecto á las demas minas. — Muchas veces oia preguntar: ¿de donde tenian los indios su oro? donde existen ó existieron las minas tan ricas, que dieron esas cantidades de oro ¿á caso se habrán agotado ó perdido? Yo no reparo en opinar, que la mayor parte del oro, que se encontró en Cojitambo, en Chordeleg y en otras huacas, y que los conquistadores encontraron entre los indígenas de esta provincia, provenia de los lavaderos de Nabon, Sigsig y Collay, sin suponer que estos entónces hubiesen sido mucho mas ricos que ahora, y sin recurrir á la hipótesis y á las fábulas de las ‚minas tapadas' etc. Reflexionemos un poco y desaparecerá lo extraordinario de la antigua riqueza de los indios. El oro no salió en aquellos tiempos del pais en forma de moneda, como hoy dia, quedaba comunmente en la misma provincia ó á lo ménos en la corte del monarca, y servia casi exclusivamente para los adornos. Ahora bien, aunque cada año se sacaba una pequeña cantidad del metal precioso de la tierra, debia aumentarse muy pronto en el transcurso del tiempo, y en las cantidades crecidas, que encontraron los conquistadores, debemos ver el resultado de una larga época. Ademas el Inca podia disponer arbitrariamente sobre un número cualquiera de trabajadores que le obedecian con gana y alegría, y aunque cada uno diariamente no lavase mas oro que los indios actuales de Sigsig, muy pronto un ejército de indios podia reunirlo por arrobas. La circunstancia de que enterraban tanto oro con los muertos (en los lugares donde lo tenian) comprueba tan solo, que para ellos el oro no tenia el mismo valor que para nosotros, no era mas que un adorno, y entre ellos este sacrificio no era mayor que cuando ahora enterramos al difunto con un hermoso vestido. — Supongamos, que los indios de Sigsig durante algunos años todo el oro, que sacan en Ayon y Santa Bárbara, en lugar de convertirlo en plata y pan, lo guarden y lo usen solamente entre si como los antiguos, en forma de adornos y pequeños utensilios etc., en poco tiempo *parecerán* tan ricos como los antiguos habitantes de Chordeleg. Y si todo el oro, que desde la conquista dieron los lavaderos, hubiese quedado en el pais, ¡qué cantidad fabulosa existiria ahora, sin que haya que suponer, que las minas y los lavaderos eran mas ricos! — En fin, con todo esto no quiero mas que sostener mi opinion, de que los lavaderos de oro en la Cordillera oriental probablemente no eran mas ricos en la antigüedad que ahora, y que no están agotados, excepto naturalmente los lugares escarbados, que por demas no hacen ni la mitad de todo el terreno aurífero.»

Aguas de la provincia del Guayas. (V. pág. 638.)

Nro.	Carbonato de cal	Carbonato de magnesia	Oxido de hierro	Oxido de manganeso	Apocrenato de hierro y manganeso	Sulfato de cal	Sulfato de magnesia	Cloruro de sodio	Cloruro de potasio	Fosfato de cal	Sílice	Materia orgánica	Suma
I.	0,0200	—	—	0,0186	0,0290	0,0200	—	—	—	—	0,0090	—	0,0966
II.	0,0123	—	—	0,0008	0,0115	0,0102	—	—	—	—	0,0070	—	0,0418
III.	0,0050	—	0,0040	0,0020	0,0050	0,0298	—	—	—	trazas	0,0100	—	0,0568
IV.	0,0620	—	0,0084	0,0040	0,0040	0,0816	0,0664	0,0183	—	—	0,0050	0,0500	0,3147
V.	0,0100	—	0,0060	0,0090	0,0185	0,0422	—	0,0085	—	—	0,0080	—	0,0922
VI.	0,1300	0,0320	0,0100	0,0090	—	0,1429	[1])	0,0300	—	0,0229	0,0070	0,0900	0,4238
VII.	0,0080	0,0055	0,0040	0,0030	—	0,0145	[2])	0,0018	0,0017	0,0090	0,0040	—	0,0557
VIII.	0,0060	—	0,0020	0,0020	—	0,0641	—	[3])	—	—	0,0050	—	0,1099
IX.	0,0650	0,0151	—	—	—	0,0858	[4])	—	[5])	—	0,0045	—	0,1830
X.	0,0100	0,0079	0,0015	0,0098	[6])	0,0037	—	0,0091	0,0018	0,0843[7])	0,0090	0,0757	0,1761
XI.	0,0110	—	0,0050	—		0,0221	—	0,0180	0,0023	0,0831[8])	0,0021	0,0700	0,1955

[1]) Sulfato de soda 0,0200. — [2]) Cloruro de magnesio 0,0042. — [3]) Cloruro de calcio 0,0308. — [4]) Súlfuro de hierro 0,0015, súlfuro de manganeso 0,0101, súlfuro de calcio 0,0219, súlfuro de magnesio 0,0112. Estos súlfuros se hallan sueltos en el agua á favor del ácido carbónico libre, como los carbonatos de cal y magnesia. — [5]) Cloruro de magnesio 0,0479. — [6]) En las análisis X y XI la cal, magnesia, el hierro y manganeso son calculados como *bicarbonatos*. — [7]) Ademas Fosfato de magnesia 0,0203. — [8]) Ademas Fosfato de magnesia 0,0269.

33. (Pág. 324.)

Platina. — La platina fué descubierta en el siglo pasado en Sudamérica. La primera noticia sobre ella llegó á Europa en 1736 por el matemático español Antonio de Ulloa, que la encontró en la arena aurífera del rio Pinto en Chocó. El químico inglés Watson analizó en 1750 esos granos blancos del rio Pinto, y descubrió en ellos un nuevo metal. Por lo demas, los metalurgistas sudamericanos ya se habian fijado ántes en esta sustancia y le habian dado el nombre de «Platina del Pinto» (diminutivo de plata); pero no conocian ninguna de sus propiedades, excepto el gran peso específico, la creian enteramente inútil y aun la botaban á los rios mas hondos, para evitar la adulteracion del oro. Los antiguos indios de la costa, mucho ántes de la conquista, no solamente conocieron la platina, sino la emplearon en las aleaciones con oro y plata. — Solamente desde el tercer decenio de nuestro siglo se ha generalizado el uso de la platina, sobre todo en las fábricas y laboratorios químicos, en que ya se hizo indispensable. La platina es mucho mas rara que el oro, y la produccion anual de todo el mundo no pasará de 50 quintales, á los que la Rusia sola (montes Urales) contribuye con unos 40 y la América del Sur (el Brasil y Colombia) con unos 5 quintales.

34. (Pág. 329.)

Esmeraldas. — No se puede poner en duda lo que todos los antiguos historiadores refieren sobre las muchas y grandes esmeraldas, que se encontraron entre las tribus indígenas de estas regiones litorales, como tambien en el tesoro de los incas. Así, por ejemplo, todos están conformes en contar que los soldados de Alvarado, cuando pasaban en 1534 de la costa al interior, recibieron mucho oro y muchas esmeraldas de los habitantes del pais. El historiador Velasco supone, que esto sucedió en el rio Esmeráldas, no duda que esas piedras fueron productos de la misma comarca, y cree que desde entónces el rio recibió el nombre que tiene ahora. Mas, está comprobado por documentos indisputables*), que el pequeño ejército de Alvarado nunca pisó el territorio de la actual provincia de Esmeráldas, que se desembarcó en la bahía de Caráques, se dirijió de ahí á Daule y «Chionana» (hoy hacienda de Chonana), cruzando la provincia de Manabí, y despues salió por despoblados montes y por los páramos nevados de Casalagua al gran camino de los incas, cerca de Ambato. De consiguiente, aquellas esmeraldas fueron de los habitantes de las actuales provincias de Manabí, Guayas y Los Rios. Pero así como nadie dirá que las esmeraldas que se encontraron entre los habitantes de Quito, fueron sacadas en aquella misma provincia del terreno volcánico (que no puede contenerlas), tampoco no se puede afirmar que en las provincias litorales haya minas de esmeraldas, apoyándose únicamente en que los habitantes poseian tales piedras. No quiero negar, que ciertas rocas antiguas (esquistosas) de la cordillera oriental *pudieran* alojar esmeraldas, pero no existe singuna prueba de que hasta ahora el terreno ecuatoriano hubiese dado una sola de estas piedras preciosas. Todo cuanto se afirma de «minas de esmeraldas», se reduce á suposiciones y conjeturas sin fundamento positivo: «se dice, se cree, se supone», pero nadie comprueba, y finalmente se corta el nudo gordiano con «las minas tapadas y ocultadas por los indios». — En toda la provincia de Esmeráldas (y lo que diré, se refiere igualmente á las demas provincias litorales) no existe ninguna formacion, ninguna roca, que pudiese contener minas de esmeraldas. La única posibilidad, que puede imaginarme, sería que tales piedras se encontraren, como el oro corrido, en el terreno de acarreo, es decir, arrastradas y traidas de léjos y de otras formaciones. Pero en primer lugar, los rios de esos sistemas fluviales no atraviesan, ni en su curso superior, formaciones que pudiésemos considerar como criaderos de esmeraldas; y segundo ¿porqué ni una sola vez se encuentra una esmeralda en el terreno de acarreo, en el cascajo de los rios, ó en los lavaderos de oro? Ciertamente, en este caso no seria posible tapar ú ocultar las minas, siendo el terreno tan superficial y extenso, como tampoco no se podria tapar los lavaderos de oro.

Para mi la mayor parte de las esmeraldas que tenian los indígenas de este pais, provenian de las minas de Colombia, donde se explotan hasta el dia; algunas fueron intro-

*) Véase: «Apuntes para la Historia de Quito, por P. Herrera» (Quito 1874), pág. 22.

ducidas talvez por los Incas del Sur, cuyo orígen ignoramos. Existen muchas pruebas de que los antiguos indios mantenian un vivo comercio y cambio de productos entre sus tribus, y á veces con las muy remotas. Así se encuentran en las huacas de ciertas regiones objetos de oro, aunque este metal no se halle en torno de cien leguas; y de igual modo pudieron introducirse piedras preciosas de un pais lejano á otro, en que el terreno no las daba. Los indios de nuestras costas recibieron de los de Quito la obsidiana, una especie de vidrio natural de los volcanes, que en quíchua llaman aya-collqui (plata de los muertos); ¿por qué no pudieron recibir de tribus del Norte las esmeraldas? — Es muy natural, que los primeros conquistadores, al encontrar muchas esmeraldas en Manabí, supusieron que eran productos de esta misma region, y cuando, al averiguar por su orígen, los indios les indicaron un pais mas al Norte (Colombia), talvez ellos entendieron equivocadamente la provincia mas cercana y la llamaron la de Esmeráldas, con cuyo nombre se ha quedado hasta ahora, aunque despues la experiencia no haya confirmado tal suposicion. Posteriormente se inventaron, como suele suceder en casos semejantes, «las tradiciones» para dar una explicacion plausible al nombre. Pero sea lo que fuese del orígen de este nombre, lo cierto es que hasta hace poco ha dado márgen á conjeturas infundadas, no existiendo como no existen allí minas de esmeraldas.

En la parte hidrográfica de esta obra he demostrado que el rio de Esmeráldas se llamaba en la antigüedad india *rio Chinto*.

35. (Pág. 336.)

Composicion mineralógica y química de las andesitas. — No siendo posible entrar en esta obra general en estudios petrográficos detallados, voy á indicar los trabajos especiales, que existen sobre la constitucion petrográfica y química de las rocas volcánicas del Ecuador, para que los interesados puedan consultarlos. Si cito con preferencia trabajos alemanes, no es por parcialidad, sino porque con pocas excepciones fueron petrógrafos alemanes los que se ocuparon con estas rocas.

Abich, H., Ueber die Natur und den Zusammenhang der vulkanischen Bildungen. Braunschweig 1841. — En esta obra se encuentran las primeras análisis de rocas ecuatorianas, colectadas especialmente por Humboldt. Abich estudió las andesitas del Chimborazo, Cotopaxi, Pichincha, Tunguragua, Piedra-pómez de Latacunga etc.

Artopé, G. J. A., Ueber augithaltige Trachyte der Anden. Göttingen 1872.

Rath, G. vom, Einige Gesteine aus dem Hochland von Quito. Ndrrh. Ges. f. Nat. u. Heilk. 1873. — Análisis de los feldespatos del Mojanda, Pululagua y Pichincha.

Roth, J., Ueber die Obsidian- und Perlitströme des Guamaní en Ecuador. Monatsber. d. Kgl. Ak. d. Wiss. zu Berlin. 1874.

Rath, G. vom, Beiträge zur Petrographie. I. Ueber einige Andesgesteine. Zeitschr. d. deutsch. Geol. Ges. 1875. — Estudios sobre los feldespatos de las andesitas ecuatorianas (de las colecciones de Wolf).

Gümbel, C. W., Nachträge zu den Mittheilungen über die Wassergesteine von Uruguay, und über einige süd- und mittelamerikanische sog. Andesite. Sitz. d. math.-phys. Classe d. Kgl. bayr. Ak. d. Wiss. 1881.

Bonney, T. G., Notes on the microscopic structure of some rocks from the Andes of Ecuador, collected by E. Whymper. Proc. Roy. Soc. 1884.

Žuyović, J. M., Les roches des Cordillères. Paris 1884. — Especialmente segun las colecciones de Boussingault.

Siemiradski, J., Ein Beitrag zur Kenntniss der typischen Andesitgesteine. Dorpat 1885. Tambien se halla en: N. Jahrb. f. Min. 1886.

Reiss, W., und *A. Stübel*, Reisen in Südamerika. — De esta gran obra acaban de salir á la luz:

Geologische Studien in der Republik Colombia. I. Petrographie. 1°. Die vulcanischen Gesteine, bearbeitet von *Richard Küch.* Berlin 1892. — De esta parte tocan al Ecuador solo el Chiles y el Cerro negro de Mayasquer.

Das Hochgebirge der Republik Ecuador. I. Petrographische Untersuchungen. 1°. West-Cordillere. Die Gesteine vom Pululagua bis Guagua-Pichincha, bearbeitet von *Richard Herz.* Berlin 1892.

36. (Pág. 345.)

H. Karsten, Die geognostischen Verhältnisse Neu-Granada's. Wien 1856. — Géologie de l'ancienne Colombie Bolivarienne, Vénézuela, Nouvelle-Grenade et Ecuador. Berlin 1886.

El profesor de botánica, doctor H. Karsten, sostiene en su segundo trabajo, que no es mas que el primero algo ampliado con materiales agenos, con mas porfía sus ideas volcanológicas. Refutarle de nuevo, seria trabajo perdido, á lo ménos respecto á él. — La polémica sobre *las corrientes de lava* se encuentra en *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft* 1872, pág. 102 (carta de Wolf); 1873, pág. 568 (carta de Karsten); el mismo año, pág. 605 (carta de Reiss); 1874, pág. 907 (carta de Reiss). — La carta últimamente citada es la mas importante, cuyos argumentos el señor Karsten jamas ha refutado ni desvirtuado.

37. (Pág. 352.)

Avenidas de lodo. — «¿De dónde, podemos preguntar, esas inmensas masas de agua y lodo en las erupciones? — Es este un problema, que ya en tiempos anteriores ocupó á varios escritores, y hasta hoy dia ocupa á muchos geólogos que han intentado resolverlo de diversos modos. En Velasco se encuentra un pasaje concerniente á esta cuestion, el cual merece ser citado entero, porque este historiador parece uno de los primeros, que se opuso á la opinion hasta ahora muy general en la América, así como en la Europa, de que de vez en cuando toda la cubierta de nieve de un volcan en pocas horas pueda convertirse en agua *por el calor interior de la montaña.* Es verdad, que Velasco exponiendo su propia teoría, cae en otro error, talvez aun mas grande. Dice así: «La portentosa é increible inundacion de agua, que arrojó (el Cotopaxi) contínuamente toda la noche, creyeron á los principios que fuese de toda la nieve deshecha con haberse caldeado el monte, porque se dejó ver al otro dia todo limpio de ella. Discurso no de filósofos sino de algunos ignorantes; pues, ni toda la nieve deshecha era capaz de hacer una milésima parte de las aguas que arrojó, ni estas se hubieran derramado por una sola parte como lo hicieron, sino en circunferencia por todas. Salieron del error, cuando sobreviniendo las aguas, se lavó el monte de la ceniza y arena que lo cubrian, y descubrió toda su nieve empedernida, á excepcion de la gran calle que abrió desde la boca en la cumbre hasta su pié. Era este cauce abierto muy profundo, y ancho mas de una legua, el cual no se vistió de nieve en algunos años, como lo observé yo mismo, andándolo hasta cerca de la mitad.»

Hablando de una erupcion posterior, vuelve Velasco al mismo tema, para proferir finalmente su propia opinion: «Es cierto, que apesar de ser uno de los mayores y mas elevados montes americanos, no seria capaz de contener una centésima parte del agua que arrojó en una sola erupcion; y es tambien cierto, que todo su hielo deshecho no podria causar este efecto». — «Yo fuí y seré siempre del dictámen, de que aquellas fueron aguas del mar atraidas por los anchurosos conductos subterráneos, con poca filtracion, segun lo muestran el color y gusto; y que la causa de esta atraccion violenta no es otra que la rarefaccion del aire en la oquedad del monte. Poca filosofía se requiere para comprender este mecanismo de la naturaleza» etc. ¡pero una fé grande! podriamos exclamar. — Velasco explica muy bien el desaparecimiento de la nieve en toda la montaña por una cubierta de ceniza y rapilli..... Las cenizas por lo comun no son llevadas por las lluvias, como supone V., sino ántes bien sepultadas debajo de la nieve, como lo han notado algunos observadores perspicaces. — Si V. ademas es del dictámen que toda la nieve y hielo del Cotopaxi no bastaria para causar inundaciones tan grandes, en esto está muy equivocado. La calle profunda y ancha que describe Velasco, sin duda no era otra cosa, que una corriente de lava, que excavó su cauce en la nieve y en el hielo, «y la cual no se vistió de nieve en algunos años», porque el calor se conservó tanto tiempo en su interior. Ahora bien, reduzcamos la anchura de la corriente indicada por Velasco (suponiendo que sea exagerada), á la mitad, pongamos para el largo de su camino por la nieve 6000 pies, y para las capas fundidas de hielo y nieve solamente el espesor de 30 pies, en ese caso la corriente de lava debia producir una cantidad de agua que pudo inundar un terreno extenso, y reuniéndose en el angosto cauce de un rio, aun arrebatar un buen

trozo de Latacunga. Con todo esto no hemos tomado en cuenta el que dicha agua puede convertirse en una avenida de lodo mucho mas voluminosa, mezclándose con el agua las cenizas, arenas, rapilli, escorias, trozos de rocas y de hielo en gran cantidad, como en efecto ha sucedido mas de una vez. ¡Qué seria de la provincia de Latacunga, si toda la masa de hielo y nieve que cubre el Cotopaxi, se fundiera en una sola noche!» — Crónica de los fen. volc. y terrem. en el Ecuador (Quito 1873), pág. 38.

38. (Pág. 352.)

Avenidas de agua y lodo. — Extracto de mi «*Memoria sobre el Cotopaxi y su última erupcion, acaecida el 26 de junio de 1877*». (Guayaquil 1878), pág. 21—26 y 29—33.

«La efusion repentina de una enorme cantidad de lava candente sobre el cono del volcan cubierto de espesas capas de hielo y nieve, no pudo verificarse, sin que se derritiese una gran parte de esas capas. En un mismo momento se producian en todo el contorno del Cotopaxi grandes cantidades de agua, que como torrentes ó cataratas se precipitaban de sus empinadas faldas. Pocos puntos en las partes medias é inferiores del nevado quedaron exentos del contacto de la lava, y de consiguiente no tomaban parte en la formacion de las avenidas. Pero tambien en los demas lugares el derretimiento de la nieve fué muy desigual, segun la cantidad de la lava que la tocaba, y segun que esta se excurria ligeramente en los declives muy pendientes, ó se demoraba en un terreno ménos inclinado..... En el último caso excavaba muy anchas y profundas calles en la nieve, y así producia los grandes torrentes de agua. La observacion me ha demostrado claramente, que las avenidas en cada quebrada están en razon directa con la magnitud de las calles surcadas en el hielo, y ademas, que la calle á su vez guarda proporcion con la masa de lava ígnea, que por ella se ha escurrido. Esta observacion es de importancia para la explicacion del orígen de las avenidas. Solamente una ó dos quebradas pequeñas en el lado noreste del Cotopaxi quedaron en esta ocasion libres de las avenidas, todas las demas participaron de la inundacion, y en grado mas alto las que se dirigen directamente al Oeste y al Este. Las aguas duplicaron su volúmen y fuerza por las sustancias sólidas que recibieron, cuales son peñascos y trozos de hielo, pedazos de la lava nueva, piedra-pómez, escorias menores, arena, ceniza etc.

«La quebrada de Manzanahuaico tiene en su parte inferior la profundidad de unos cien y el ancho de unos sesenta metros, y apesar de este espacioso cauce no cabia la avenida inmensa de lodo y piedras que se precipitó por él; se desbordó de la quebrada, una parte se lanzó al Pucahuaico, atravesando la loma interpuesta, otra parte llenó toda la quebrada de Manzanahuaico hasta el Chanchungahuaico, del que venia una avenida semejante, y sinembargo sobró material para inundar todo el arenal, que baja á los llanos de Planchas, en la extension de una legua cuadrada. El Manzanahuaico es solamente *una* de las ocho ó nueve quebradas grandes, que bajan á las llanuras de Latacunga, y que han contribuido en proporciones semejantes á la inundacion general. En las regiones superiores la mayor parte de las quebradas, aunque angostas, tenian profundidad bastante, para contener las avenidas, pero donde entraban en las llanuras suavemente inclinadas y las riberas eran bajas, se difundian desenfrenadamente sobre campos, potreros, haciendas, carreteras, destruyendo y arrasando todo cuanto encontraban en su impetuoso curso. La vasta planicie entre Callo y Latacunga ofrecia el aspecto de un gran lago conmovido por una borrasca hasta en su ínfimo fondo»..... (Sigue la descripcion de la extension de la avenida.) «Este lodo no podia extenderse tanto en sentido lateral, ya por la inconcebible rapidez con que avanzaba, ya por la breve duracion del acontecimiento, y así corria, á manera de las corrientes de lava, limitado lateralmente como de una muralla ó de un alto dique. Segun las averiguaciones del tiempo en que la avenida llegaba á diferentes lugares, se puede calcular, que desde su entrada en las llanuras de Callo y Mulaló, por término medio recorria 10 metros por segundo. Tres horas despues de su llegada á Mulaló ya destruyó el puente por el rio Pastaza al pié del Tunguragua, que dista del pueblo nombrado unas 20 leguas»..... (Sigue la descripcion, como la avenida inundó la ciudad de Latacunga y de los daños causados.)

«Muy parecida, aunque no tan funesta fué la avenida que del Cotopaxi se dirigió al Norte. Verdad es, que por las quebradas del lado norte y noreste bajaron cantidades de agua, lodo y piedras tan considerables y aun mas grandes, que por las del lado de Latacunga, pero la mayor parte de los materiales y los mas gruesos se depositaron en la

altura de los páramos, en las llanuras de Limpiopungo, de Saltopamba y del Mutadero»....
(Sigue la descripcion de los daños causados en el valle de Chillo.)

«Las avenidas del lado oriental no pudieron causar estragos tan grandes por hallarse encajonadas desde su principio en valles angostos y hondos. Despues de su reunion en el Vallevicioso se encaminaron por las solitarias selvas del Oriente, y muy abajo se encontraron con el pueblo de Napo. Allí perecieron unos veinte indios, y muchas casas y las chacras de los indígenas fueron arrebatadas.

«Muy diferentes y en parte contradictorias son las noticias que he recojido sobre las calidades que tenian las avenidas de agua y lodo durante su movimiento. Unos afirman que eran frias, otros que eran muy calientes, los primeros alegan en su favor los muchos trozos de hielo llevados á la distancia de 10 leguas, los últimos al contrario palos y árboles carbonizados. Unos dicen que el agua no tenia ni sabor ni olor particular, otros que era muy hedionda. Creo que, fuera de los árboles carbonizados, todas las demas observaciones pueden ser exactas, *segun el lugar en que se hicieron.* Lo que yo mismo he observado en los depósitos de lodo y escombros en diferentes puntos, y lo que deduzco de mis observaciones, es lo siguiente. En todos los lugares, que se hallan *encima* de los límites de la vegetacion, los depósitos no contienen *ninguna sustancia orgánica*, componiéndose ellos exclusivamente de los materiales que se encuentran en las faldas del volcan, especialmente de los grandes trozos de las destruidas corrientes y bancos de lava de diversa edad, ademas de lava nueva, de piedra pómez, de arena etc. Solamente desde los puntos, en que las avenidas entran en las regiones cubiertas de vejetacion, se mezclan con los depósitos restos orgánicos y tierra vejetal, al principio en escasa cantidad, despues en proporciones mas grandes, y con particularidad en los parajes en que la avenida removió un terreno pantanoso, como, por ejemplo, en varios puntos de la llanura entre Callo y Latacunga. Las sustancias hediondas (despidiendo hidrógeno sulfurado) no provenian del Cotopaxi, sino de los pantanos que la avenida cruzaba y removia en su curso. Si en algunos lugares el agua ó el lodo eran muy calientes, se explica este fenómeno por una acumulacion local de calientes trozos de lava nueva, los cuales por su porosidad y por el aire muy caliente en sus poros eran relativamente livianos y por esto se depositaron (como la espuma) con preferencia á lo largo de las márgenes de la avenida, miéntras que los peñascos de las lavas antiguas, compactas y pesadas se han esparcido con mas igualdad sobre todo el campo del aluvion. Sinembargo, en general el lodo no pudo haber sido muy caliente, pues en primer lugar la avenida llevaba una enorme cantidad de trozos de hielo, que al derretirse la enfriaban contínuamente. Ademas las personas que fueron arrebatadas por la corriente y escaparon con vida, aseguran mas bien, que el agua que les impelia era cuando mas lijeramente tibia. Por lo que toca á los palos carbonizados, puedo decir que los pedazos que yo he visto, se hallaban en un estado parecido al de la turba ó de la lignita, y es indudable que provienen de un pantano ó de una ciénaga en que mucho ántes habian sufrido paulatinamente esa transformacion. Muchas plantas arrancadas de raices volvieron á retoñar en el lugar de su deposicion, sobre todo la cabuya *(Agave americana);* es así pues, que ellas no pudieron ser escaldadas ni mucho ménos haber flotado en una masa lodosa que fuese capaz de carbonizar árboles!»

«En nuestro campamento (en Planchas) la arena volcánica, ceniza y rapilli medía un medio metro poco mas ó ménos, pero ya en el límite de las nieves tenia esta capa, que cubrió todo el cerro uniformemente, mas de un metro, y hácia mas arriba su espesor iba aumentándose rápidamente, saliendo al mismo tiempo la arena cada vez mas gruesa y convirtiéndose los ‚rapilli' en trozos grandes de lava escoriácea y porosa. Pues bien, *debajo de esta capa de proyectiles volcánicos se encubria el antiguo manto de hielo del volcan.* Solamente en las calles anchas, excavadas por la lava ígnea, se ha derretido la nieve y el hielo granuloso, y aun en ellas, segun parece, no siempre hasta la peña viva. Las paredes laterales de estas calles presentan perfiles verticales de hielo de 10 á 15 metros. Pero como dichas calles se hallan medio rellenadas de pedazos de lava, de arena y ceniza, de trozos de hielo recien derrumbados, en fin, de escombros de toda clase, aquellas cifras no dan el verdadero espesor del hielo. En algunos puntos favorables de observacion al lado este del volcan, calculamos su potencia en 40 y 50 metros.

«Muy pronto quedamos convencidos de que las calles encima de las quebradas proporcionaron las grandes cantidades de agua que formaron las avenidas, y de que las demas partes del cerro no contribuyeron á ellas sino muy poco. Verdad es que la ceniza

y arena *caliente* y los demas proyectiles que llovian sobre todas las partes del volcan, pudieron derretir un poco de nieve en la superficie, pero esto era insignificante y sucedió en parte muchos dias ántes de la erupcion principal (desde Abril), sin que por esto se hubiese notado una creciente de los rios. Cuando finalmente aconteció la efusion de lava ígnea, esta se precipitó, disolviéndose en grandes terrones y pedazos, por todas las faldas del cerro; sinembargo, en donde resbalaba con rapidez sobre la capa de ceniza ya depositada, no tenia tiempo de derretir la nieve debajo de ella. Como ya queda expuesto mas arriba, las grandes masas de ella se recojian en las quebradas y en los hondones y allá excavaban anchas y profundas calles. Ademas debemos tener en cuenta que las avenidas no se producian únicamente por el calor de la lava, sino que el agua misma, que se habia formado al principio, desde luego penetrando en las hendiduras y grietas del hielo desgajaba grandes pedazos de él y de esta manera ayudaba poderosamente la accion del fuego. Solamente así se explica la posibilidad de que grandes trozos de hielo pudieran ser arrastrados á la distancia de ocho y diez leguas. En donde algunos terrones *aislados* de lava de un metro de diámetro quedaban y se enfriaban sobre la capa de arena, no eran capaces de derretir la nieve debajo de ella á mas de medio metro de profundidad, que es la misma que tienen los hoyos en que los terrones se hallan ahondados. En donde el cerro no se encuentra surcado de las calles ya muchas veces mencionadas, ofrece, tambien encima de la linea de las nieves perpétuas, el aspecto oscuro de los arenales inferiores merced á la cubierta de arena y ceniza, y á primera vista el viajero apénas podria creer, que está sobre bancos de hielo de 40 metros de potencia. Cuando despues de algun tiempo el Cotopaxi se cubra de nuevo de nieve permanente, se conservará la capa de arena entre las de hielo, como un monumento duradero de la erupcion del 26 de junio.

«En Latacunga era opinion general, que el Cotopaxi habia perdido toda su nieve é hielo, y sinembargo la gente creia que no era suficiente para causar la avenida acuosa y lodosa, y que el volcan debia haber arrojado necesariamente agua por su boca. Muy distinta se formaba nuestra opinion y conviccion durante nuestro viaje al Cotopaxi. — No entraré en una larga discusion, en la cuestion del orígen de las avenidas, me ceñiré tan solo á pocas advertencias.

«Primeramente se tasa en ménos la cantidad de hielo que cubre el Cotopaxi y que por lo regular se conoce solamente de grandes distancias (¿cuántas personas han subido hasta ahora al cerro no á uno sino á diferentes puntos, para hacer el estudio exacto de este objeto tan esencial en la cuestion que tratamos?); ademas muchas veces no se toma en cuenta, que mas de la mitad de las avenidas no consta de agua, sino de materiales sólidos recibidos por ella; finalmente se olvida, que el aluvion no duraba mas que una hora (segun los habitantes de Pedregal solamente una media hora). — Las ‚calles' en la nieve, examinadas de cerca, se presentan como un fenómeno tan grandioso, que ni un momento se puede dudar de que ellas solas debian proporcionar agua mas que suficiente para formar las avenidas é inundaciones; y considerando su gran número y sus dimensiones colosales, hay que admirar mas bien, que sus efectos en los valles no hayan sido mas grandes, y se explica esto solamente por la circunstancia de que tan inmensas masas de arena, piedras y escombros quedaran depositadas en las altas regiones á la base del volcan; circunstancia á que sin duda se debe la conservacion de Latacunga y de muchas haciendas en Chillo. El Padre Sodiro ha demostrado *matemáticamente*, que la tercera parte de la nieve que cubrió el Cotopaxi, bastaba para ocasionar las avenidas acuosas del 26 de Junio. Las suposiciones, en que debia fundar su cálculo, son en parte hipotéticas y no muy seguras, pero casi todas hechas en su desfavor, especialmente parece tambien él suponer la cantidad del hielo ménos considerable de lo que es en realidad. Estoy seguro que cualquiera, por mas escéptico que sea en esta materia, estudiando con nosotros el cerro en la cercanía y por todos sus lados, convendria en que el hielo que llenaba ántes aquellas calles, bastaba sobradamente para causar por su derretimiento casi instantáneo las avenidas y sus efectos, y en que las masas de hielo que se han conservado todavía, serian suficientes para ocasionar *á lo ménos diez inundaciones iguales* á la del 26 de junio.

«Despues de esta exposicion, enteramente conforme á los resultados de otros observadores modernos, parece que la anticuada opinion ó hipótesis, segun la cual las avenidas lodosas, la ‚Moya' de Humboldt, se hubiesen derramado del cráter ó de unas rajaduras laterales del cerro, ya no necesita de una refutacion ulterior. Felizmente en esta ocasion no hubo disputa sobre las ‚rajaduras' en el cerro, ni entre el pueblo ignorante, porque

esta vez no quedaron largas y *coherentes* corrientes de lava en las faldas del volcan, que en otras ocasiones daban márgen al cuento del ‚cerro rajado de arriba á bajo'. Seguramente del cráter mismo no salió ni una sola gota de agua *líquida*. La nieve, que allí podia haberse acumulado, debia despedirse *en forma de vapor* ya desde la primera erupcion de ceniza en Abril. Aun ménos concebible seria la idea de que las aguas hubiesen provenido de la profundidad del canal de erupcion; pues todos los fenómenos, que precedieron la erupcion, que la acompañaron y la siguieron, atestiguan un elevadísimo grado de calor (al ménos de 2,000° C.) en el foco volcánico y en el canal de erupcion, de manera que seria del todo incomprensible, cómo el agua *líquida*, aun en una mezcla pastosa, pudiera llegar de la profundidad sobre los bordes del cráter, sin convertirse instantáneamente en vapor y gas, como en efecto sucede con los vapores acuosos lanzados juntamente con la ceniza en una cantidad fabulosa.*)

«Cuando se tiene ocasion de estudiar las avenidas del Cotopaxi frescas é inmediatamente despues de una erupcion, entónces su orígen y desarrollo y todos los fenómenos que las acompañan parecen tan sencillos y naturales, que uno se admira, cómo pudieron divulgarse opiniones tan singulares y fantásticas sobre ellas. En mil ocasiones he visto, que en cuanto á los fenómenos naturales el vulgo, rechazando las explicaciones naturales y sencillas, siempre cree y cuenta con mas facilidad lo mas increible y lo mas estraño, sobre todo cuando ‚lo dice el Padre Velasco'. Pero tiempo es que á lo ménos las personas que se dan por ilustradas, se acuerden que las ciencias físicas y naturales no han quedado estacionarias en mas de un siglo, y que tampoco la autoridad de Humboldt, invocada hasta el abuso tantas veces, no es infalible. Tambien desde el viaje de Humboldt han transcurrido unos 80 años; cada hombre por grande que sea, participa en algo de los errores y preocupaciones de su tiempo, y se sabe que Humboldt desgraciadamente ha eternizado mas que una fábula de Velasco y que ha recibido en sus obras con nimia credulidad varios ‚cuentos' de los indígenas.**) Muy seguro estoy, de que Humboldt, si hubiese tenido ocasion de presenciar como testigo ocular una erupcion del Cotopaxi ó la formacion de una avenida acuosa, nunca habria caido en la idea y explicacion desgraciada de la ‚Moya', de las ‚reventazones con Preñadillas' y todo lo que está conexionado con ellas; ya se habria dejado mucho ántes de llamar al Cotopaxi un ‚volcan de agua' y de derivar el lodo de su cráter.

«De nuevo debemos ceder al señor doctor Reiss el honor y mérito de haber aclarado por primera vez la cuestion sobre el orígen de las avenidas. Lo que él en el Cotopaxi sacó mas bien por conjeturas y combinaciones acertadas que por observaciones directas, se ha confirmado por la erupcion del 26 de junio de la manera mas espléndida. *Podemos considerar la cuestion del orígen de las avenidas de agua y lodo, como definitivamente resuelta.*»

39. (Pág. 354.)

Erupcion del Pichincha en 1582. — De esta erupcion no existe ningun documento, segun parece, en la República del Ecuador, ni la mencionan los historiadores. La noticia debemos al señor Márcos Jiménez de la Espada, quien en el *Boletin de la Sociedad geográfica de Madrid*, tom. XXIV (1888) publicó un artículo bajo el epígrafe «*Una ascension al Pichincha en 1582*». Este artículo muy interesante contiene noticias biográficas sobre Toribio de Ortiguera y un extracto de su obra inédita, intitulada: «Jornada del rio Marañon, con todo lo acaescido en ella y otras cosas notables dignas de ser sabidas, acaescidas en las Indias occidentales del Perú, dirigida al felicísimo D. Felipe 3°, Príncipe Nuestro Señor». El manuscrito es firmado en Sevilla no mucho despues del año 1585, en que su autor regresó de las Indias á España.

Dicho T. de Ortiguera formó parte de una comision exploradora, que subió al cráter del Pichincha en los dias 28 y 29 de Julio del mismo año de 1582, pocos dias despues

*) «Muy bien se puede concebir la existencia de agua líquida en grandes profundidades juntamente con materiales fundidos, *bajo la inmensa presion de muchas atmósferas*; pero al subir esas sustancias por el conducto al cráter, cesa mas y mas la presion, y finalmente llegan al punto en que repentinamente toda el agua se convierte en vapor, y á su fuerza irresistible se atribuye en gran parte la trituracion de la ceniza y su violenta expulsion.»

**) «No soy yo el único ni el primero, quien denota estas faltas del gran viajero; tiempo hace que otros escritores mas competentes las lamentaban, no obstante la reverencia que le tributan con mucha razon.»

de la erupcion. La relacion, que O. dá de esta excursion, forma un agradable contraste con la del doctor J. Romero, escrita en 1660, y la cual he publicado en el apéndice de mi «Crónica». Ortiguera es un observador perspicaz y describe en su precioso documento el Pichincha y su cráter con una sencillez y precision, que no acostumbramos á encontrar en los escritores de aquella época. Lo curioso es, que el cráter del volcan y su fondo presentó en 1582 exactamente las mismas formas y accidentes que hoy, como los describen los geólogos, que en nuestro siglo han bajado al cráter. De consiguiente, las erupciones posteriores, inclusa la mas grande de 1660, no han alterado esencialmente la forma de la boca volcánica.

40. (Pág. 364.)

Erupcion del Tunguragua en 1886. — Extracto de una carta del señor A. N. Martínez, publicada en «La Nacion» de Guayaquil, el 17 de Marzo de 1886 (Nro. 1989).

«La cantidad de lava que arroja diariamente el Tunguragua es verdaderamente fabulosa; al chocar con el contrafuerte, del que hablé en mi primer artículo, la mayor parte sigue la via de Chonta-pamba: lo contrario de lo que sucedía al principio. Esta via tiene tambien su ramificacion: el un brazo cae, siguiendo una linea recta sobre el rio, al antiguo puente de Cusua, y rellena los planos que están sobre el barranco, llamados, segun creo, ‚Chaca-ucu'; el otro, formando una curva algo extensa desde el punto de bifurcacion, vá a depositarse en las llanuras de la hacienda de Chonta-pamba.

«Desde el 25 del pasado hasta el 1° de éste, esta via estaba ocupada por una corriente contínua, establecida desde el cráter. Este cordon de fuego, digámoslo así, de dia era visible por el rastro ó reguero de vapores, y de noche por su iluminacion.

«La lava corre muy despacio por los declivios del monte, pues aunque es verdad que emplea solo de cinco á siete segundos en caer á plomo del filo del cráter al punto de bifurcacion, de aquí hasta Chonta-pamba tarda de veinte á treinta y cinco minutos. Esto lo observé el 12 del pasado en varias erupciones que se sucedieron por la noche.

«Tres han sido las emisiones de lava mas grandes que he observado, y para cuya descripcion me faltan colores bastante vivos, que pudieran dar ligera idea de lo que fueron. ¡Espectáculos grandiosos, que no se borrarán jamas de mi memoria! Acaecieron, la una, el 12 del pasado, á las 7 y 20 de la noche; y las otras el 28, á las 4 y 30 de la tarde y á las 9 de la noche.

«Algo como llamas que se levantaron á mucha altura, fué el presagio de aquellas erupciones. Las bombas se formaron en cantidad incalculable, y eran lanzadas con increible rapidez, cruzando el espacio en todas sus direcciones; despues caían en forma de lluvia en todas las faldas del cono.

«La lava despues de cien detonaciones se derramó cubriendo la cima del cerro, visible desde el valle de Patate, con un baño incandescente, que al bajar formaba rios de fuego, que serpenteando iban á perderse en las grietas profundas que surcan la mole del gigante.

«El mirador del Tunguragua por excelencia, es el punto denominado la ‚Chonta': célebre ya entre los innumerables turistas y viajeros que han visitado el volcan y *los lagos formados por la lava en los rios Patate y Chambo.*»

41. (Pág. 392.)

Escala termométrica de Humboldt y Boussingault. — Humboldt, á quien sigue Boussingault, admite para la zona ecuatorial (entre los seis primeros grados de Latitud) la disminucion *de 1° R. por cada 90 toesas de elevacion*, lo que corresponde á 1° C. por 219 metros. Segun esta fórmula climatérica la escala seria la siguiente:

Altura.	*Temp. media.*	*Altura.*	*Temp. media.*	*Altura.*	*Temp. media.*
0 met.	26° C.	1533 met.	19° C.	3066 met.	12° C.
219 „	25° „	1752 „	18° „	3285 „	11° „
438 „	24° „	1971 „	17° „	3504 „	10° „
657 „	23° „	2190 „	16° „	3723 „	9° „
876 „	22° „	2409 „	15° „	3942 „	8° „
1095 „	21° „	2628 „	14° „	4161 „	7° „
1314 „	20° „	2847 „	13° „	4380 „	6° „

Me he tomado el trabajo, de comparar todas las temperaturas medias, que conocemos en el Ecuador en diferentes alturas, con esta escala, y encontré que la nuestra (1° C. por 200 metros) *en general* coincide mejor con las observaciones. En la region media (2000—3000 metros de altura) talvez la de Humboldt y Boussingault sirve algo mejor, pero para las alturas hasta 1000 y sobre 3000 metros es ménos exacta que aquella. Si debiera establecer la escala tan solo para la region húmeda hasta 1000 metros, tomaria la fórmula de 1° C. por 150 metros, que corresponderia mejor. — Por lo demas, Humboldt mismo ya reconoció, que no se podia establecer una escala general y válida para todas las zonas hipsométricas y que no existe una progresion estrictamente aritmética. «En las Cordilleras de los Andes se vé — y este es un fenómeno muy curioso — que la disminucion de la temperatura se retarda entre 1000 y 3000 metros, especialmente entre 1000 y 2500 metros de altura, y despues se acelera desde 3000 hasta 4000 metros.... ¿Deben atribuirse estos fenómenos únicamente á la configuracion de los Andes, ó son la consecuencia de la acumulacion de las nubes en el océano atmosférico?» (Klein. Schr., Stuttgart 1853, pág. 305).

42. (Pág. 392.)

Método de Boussingault. — Véase la «Memoria sobre la profundidad, á la cual se halla bajo la tierra la capa de temperatura invariable entre los trópicos», que se encuentra en los «*Viajes científicos á los Andes ecuatoriales, por M. Boussingault*» (Paris 1849, pág. 181).

La superficie de la tierra está bajo el influjo del sol, calentando sus rayos el suelo hasta cierta profundidad; pues la temperatura de la tierra, bajo esta influencia, se cambia de contínuo segun la intensidad de los rayos. Los períodos de este cambio se distinguen en unos diarios y unos anuales, á saber, del mínimo de la temperatura de la noche al máximo del dia, y del máximo frio del invierno al máximo calor del verano. La vicisitud de estos períodos decrece hácia lo interior de la tierra, desapareciendo finalmente en la profundidad.

En las zonas trópicas cada diferencia desaparece ya en la corta profundidad de 2—3 pies bajo la superficie, miéntras que en las regiones templadas y frias, allende los trópicos, las vicisitudes diarias desaparecen en la profundidad de 4—7 pies y las anuales en la de 40—80 pies. Pues la profundidad de esta region ó capa llamada *variable*, depende de la altura polar ó latitud, ademas de la diferente conductibilidad de las rocas, y de la diferencia termométrica entre las estaciones extremas. Cuanto mayor es esta diferencia, tanto mayor profundidad se requiere, para mantener constante el termómetro.

El calor así como el frio hajan muy despacio en las capas de la tierra, en tanto que, por ejemplo, en la zona templada el máximum del calor del estío (Julio) no llega á la profundidad de 70 pies, sino en el mes de Diciembre, y el mínimum de la temperatura del invierno (Enero) no tiene lugar sino en el de Junio. Debajo de esta capa no se siente ningun influjo del sol, y por esta razon á las capas mas profundas se les dá el nombre de capas de temperatura *invariable* ó *constante*, por no sufrir el termómetro ninguna alteracion. Este instrumento indica la temperatura media de un lugar en aquel punto en que comienza á ser constante. He aquí un método muy fácil de medir la temperatura media de cualquier lugar en toda la República del Ecuador, sea en la costa ardiente de Guayaquil, sea en las mesetas altas y frias de la region andina. En todos los paises, que están situados entre el grado 10 del Norte y el 10 del Sur á entrambos lados de la linea, basta observar el termómetro enterrado á la profundidad de un pié, en un lugar *cubierto*. En las diversas horas y diferentes estaciones la temperatura cambiará apénas de $^2/_{10}$ de un grado, y dentro de los mismos límites será idéntica con la temperatura media del aire en el lugar respectivo. — Como el señor Boussingault era el primero, que comprobaba y practicaba este método en gran escala en la América tropical, se le dió el nombre de «método de Boussingault».

43. (Pág. 392.)

Temperatura media *del año de algunos puntos de la República, tomada segun el método de Boussingault, y expresada en grados del termómetro centígrado. Segun los doctores Reiss y Stübel.*

1. Ciudades.

Nombre del lugar.	*Temper. media.*	*Alturas en metros.*
Quito, prov. del Pichincha	13,2°	2850
Esperanza, Ibarra, prov. de Imbabura	16,0	2344
Latacunga, prov. de Leon	14,2	2801
Ambato, „ del Tunguragua	15,3	2608
Riobamba, prov. del Chimborazo	13,7	2798
Cuenca, prov. del Azuay	14,6	2581

2. Pueblos.

Nombre del lugar.	*Temper. media.*	*Alturas en metros.*
Achupallas, camino del Azuay	10,8	3317
Aloac, pié del Corazon	10,8	2922
Angamarca rio Guambeña, prov. de Leon	11,2	2998
Antonio (San) de Llullumbamba, al norte de Quito	16,0	2423
Azógues, prov. de Cañar	15,5	2533
Baños, valle del rio Pastaza	17,5	1800
Biblian, prov. de Cañar	14,5	2639
Cajabamba (Riobamba viejo)	10,8	3205
Calacalí, al norte de Quito	12,2	2792
Cañar, prov de Cañar	11,2	3176
Cebadas, cerca de Riobamba	13,7	2904
Chugchilan, pié del Quilotoa, valle del rio Toachi	11,2	3247
Chunchi, pié occidental del Azuay	15,7	2273
Cotacachi, prov. de Imbabura	15,2	2453
Guaillabamba, al norte de Quito	17,6	2106
Guamote, prov. del Chimborazo	12,2	2981
Lloa, Capillabamba, pié oriental del Pichincha	11,5	3070
Mulaló, pié sur del Cotopaxi	13,0	3056
Pangor, páramo del Puyal	9,9	3115
Pallatanga, lado occid. del páramo del Puyal	17,4	1522
Papallacta, camino á Napo	9,0	3156
Perucho, pié del Mojanda	19,0	1830
Píllaro, prov. del Tunguragua	14,0	2817
Píntac, pié de la Cordillera oriental	13,0	2900
Puembo, al NE de Quito	16,8	2484
Quinche, pié del Pambamarca	14,2	2664
Salinas, prov. de Imbabura	19,7	1638
Salinas, cerca de Guaranda, prov. de Bolívar	7,5	3549
Sigchos, valle del rio Toachi	13,0	2928
Simiátug, prov. de Bolívar	10,0	3238
Tixan, prov. del Chimborazo	12,3	2925
Tuza, „ de Imbabura	12,5	2874
Urcuquí, pié del páramo del Piñan	16,8	2320

3. Haciendas y caseríos.

Nombre del lugar.	*Temper. media.*	*Alturas en metros.*
Alao, hac., cerca de Pungalá	10,5°	3097
Alchipichí, hac., pié del Mojanda	16,6	2101
Ana (Santa) de Tiupullo, tambo	12,2	3150
Atillo, hac., cerca de Mocha	9,0	3314
Caguají, hac., valle del rio Chambo	15,0	2302
Chántag, hac., cerca de Pifo	13,8	2569
Chapalay, hac., cerca de Riobamba	10,8	3191
Chaupi, hac., pié del Iliniza	9,2	3365
Chisaló, hac., al Oeste del Iliniza	11,7	3043
Chuquiboquio, hac., pié oriental del Chimborazo	10,1	3345
Cocha (La), hac., pié del Ilaló	15,0	2562
Cochabamba, caserío, cerca de Perucho	15,0	2382
Cuchicaranquí ó Zuleta, hac., prov. de Imbabura	13,4	2879
Curiburu, casas, cerca de Guachalá	10,0	3273
Elias (San), hac., pié sur del Cotopaxi	9,7	3165
Florencio (San), hac., camino de Manabí	17,1	1459
Frutillas, casas, falda norte del Pichincha	10,2	3133
Garretas casas, camino de Manabí	12,2	2477
Guachalá, hac., cerca de Cayambe	13,7	2801
Guaillabamba, hac., cerca de Riobamba	11,5	2957
Guallaló, caserío, al Oeste de Coltacocha	8,9	3550
Igiñaro, hac., cerca del Quinche	12,2	2689
Inca (El), hac., cerca de Puembo	12,8	2868
Ines (Santa), hac., en el valle del rio Pastaza	18,3	1244
Ingenio, hac., cerca de Cahuasquí	19,2	2094
Ishubamba, hac., cerca de Cebadas	10,8	3090
Itagua, casas, en el Pululagua	12,8	2944
Jorge (San), hac., valle del rio Chimbo	18,6	1043
Lloa, San José, hac., pié sureste del Pichincha	12,3	2703
Magdalena, hac., cerca de Ibarra	13,2	2703
Mindo, hac. de San Vicente	18,3	1264

Nombre del lugar.	*Temper. media.*	*Alturas en metros.*
Monjas, hac., Coltacocha	10,8°	3288
Orejuela, caserío, cerca de Tuza	11,4	2929
Paluquillo, hac., cerca de Pifo	11,3	2970
Pedregal, hac., pié del Rumiñahui	8,0	3531
Peguche, hac., cerca de Otavalo	17,5	2556
Perugachi, hac., cerca de Otavalo	14,2	2645
Pesillo, hac., pié del Cayambe	10,7	3156
Pilahuin, hac., pié norte del Carihuairazo	10,5	3406
Pinantura, hac., pié del Sincholagua	10,0	3142
Pitaná, hac., faldas occidentales del Guamaní	8,8	3360
Playa (La), hac., páramo del Azuay	11,6	3044
Pucará de Reyes, hato, páramo de Piñan	8,2	3331
Pucará (Tambo de) ó Llullucho, cerca de Guaranda	11,8	3024
Pululagua, hac., al N de Quito	14,3	2508
Tablon de Chiriboga, hac., faldas del Guamaní	9,2	3380
Tambillo, tambo entre Quito y Machachi	13,8	2802
Tigua, hac., cabeceras del rio Toachi	11,0	3466
Tilicuchu, hac., pié del Atacazo	12,3	3152
Tubicachi, hac., pié del Mojanda	13,4	2800
Tuno (El), casas, cuesta del rio Chota	18,0	2395
Zobol, hac., pié sur del Chimborazo	9,8	3278
Zula, hac., cerca de Achupallas	7,9	3558

4. Hatos, tambos y puntos inhabitados.
(Sin agricultura.)

Nombre del lugar.	*Temper. media.*	*Alturas en metros.*
Antisana, hato	5,1°	4075
Antisanilla, hato, vaquería	7,7	3797
Chalúpas, hato, pié sur del Quilindaña	6,9	3664
Corredormachai, cueva, frente al Saraurcu	7,0	3895
Cunucyacu, ovejerías, pié norte del Carihuairazo	7,8	3670
Dormida (La), chozas al pié sur del Cayambe	8,0°	3581
Hornoloma, ovejería, pié norte del Cotopaxi	7,0	3784
Isco (El), Antisana	9,2	3459
Leigua, ovejería, Cordillera al Oeste del Chimborazo	4,9	4007
Llavepungo, hato, pié norte del Cotopaxi	8,0	3430
Mulacorral, hato, cerca de Pujilí (límite superior de la cebada)	7,7	3774
Muyumcuchu ó Baños, hato, Sur del Cotopaxi	7,4	3596
Papallacta, hato y tambo	6,9	3505
Quinchucajas, hato, Pambamarca	8,9	3560
Rumipungo, choza, pié este del Quilindaña	7,1	3608
Savañag, hato, pié del Igualata	7,6	3443
Sesgon, tambo, pié sur del Chimborazo	8,0	3520
Totorillas, tambo, camino real del Chimborazo	6,5	3910
Vallevicioso, hato	8,0	3608
Yasipang, choza, camino al Sangay	7,4	3358

Los bosques del oriente.

La Jibaría del Píntuc, cerca de Canelos	20,4	981
El suelo del bosque	19,5	1017

Algunas observaciones antiguas de Humboldt, Boussingault y Hall.

	Temp. media.	*Altura.*	*Observ.*
Alausí	15° C.	2430 m.	Humb.
Ambato	16,1	2679	Bouss.
Antisana, hato	4,4	4072	Humb.
Antisana, nevado	1,7	5460	Bouss.
Baños, pié del Tunguragua	16,7	1909	„
Callo, ruinas, hac., pié del Cotopaxi	12,2	3160	„
Cuenca	15,6	2632	Humb.
Esmeráldas	27,6	0	Hall.
Guaranda	15,0	2722	„
Guayaquil	26,0	0	Bouss.
Ibarra	17,2	2276	„
Latacunga	15,5	2861	„
Límite de la nieve perpétua en general	1,6	4800	Humb.
Loja	18,0	2090	„

Nombre del lugar.	*Temp. med.*	*Altura.*	*Observ.*
Páramos en general	8,5	3500	Humb.
Pasto (Colombia) . .	14,7	2616	Bouss.
Pinantura, hacienda.	11,1	3155	„
Quito	15,2	2910	„
Id.	14,4 / 15,6 *)	2908	Humb.
Riobamba	16,4	2870	Bouss.
Tomependa, boca del Chinchipe . . .	25,8	390	Humb.
Tulcan, provincia de Carchi	12,9	3019	Bouss.
Tumaco (Colombia) .	26,1	0	„
Tusa, prov. de Carchi	11,0	2943	„

44. (Pág. 434.)

Cacao. — Para formarse una idea del aumento sucesivo del cultivo de cacao y de la desigualdad de las cosechas, sirva la tabla siguiente, que hemos sacado de la «*Revista del Mercado de Guayaquil*», *de la casa de Martin Reinberg y Co.*

Entradas de todas clases de Cacao á Guayaquil durante los últimos 52 años.

Año.	*Quintales.*	*Año.*	*Quintales.*
1840	142 669	1866	225 077
1841	114 102	1867	197 260
1842	67 090	1868	212 355
1843	154 634	1869	173 492
1844	85 741	1870	233 144
1845	97 290	1871	172 422
1846	112 020	1872	187 238
1847	120 736	1873	245 969
1848	210 074	1874	247 493
1849	142 347	1875	103 500
1850	110 660	1876	220 993
1851	95 670	1877	205 307
1852	139 655	1878	103 309
1853	132 430	1879	315 341
1854	109 921	1880	338 802
1855	150 897	1881	223 082
1856	133 736	1882	189 046
1857	147 659	1883	150 145
1858	198 187	1884	180 100
1859	136 187	1885	244 588
1860	167 617	1886	384 760
1861	186 781	1887	334 170
1862	160 261	1888	276 721
1863	164 011	1889	246 373
1864	114 506	1890	363 917
1865	142 671	1891	210 806

45. (Pág. 448.)

Region interandina. — «*Apuntes sobre la vegetacion ecuatoriana*», por L. Sodiro (Quito 1874), pág. 26.

«La zona subandina no presenta el mismo interes que las anteriores, ya sea con respecto á la riqueza y variedad, ó ya se considere el aspecto fisonómico de su vegetacion. Esta carece al mismo tiempo de las proporciones aventajadas y lozanas, que se admiran en la de las inferiores y de las formas elegantes que se presentan en la superior. Su aspecto complexivo es monótono, innoble y triste. Es, por decirlo así, una zona de transicion de la tropical á la alpina, y como tal participa ó mas bien resulta de lo ménos

*) Las mas veces indica H. la temperatura de 14,4° C.; el segundo dato (15,6°) se halla en las tablas isotérmicas, que acompañan su obra «Kleinere Schriften» (tab. IV, Nro. 384).

interesante y halagüeño así de la una como de la otra. De la primera recibe los elementos raquíticos y casi abortivos, de la segunda las formas mas groseras y casi monstruosas. Este estado proviene de un doble órden de causas: las naturales y las que llamaremos accidentales ó arbitrarias. Pertenece á las primeras su considerable altura, ya que asignándole como límite inferior la elevacion de la altiplanicie, que se extiende entre Riobamba y Quito, esta seria de 2800 m., elevacion que excede el límite inferior de las nieves permanentes en la cadena de los Alpes.*) En consecuencia de esto la temperatura media es de 14° C. ó poco mas, demasiado débil para fomentar en las presentes circunstancias una vegetacion mas vigorosa. Ademas por haber sido esta (como lo es aun al presente) la zona mas habitada, se la despojó poco á poco de la vegetacion arbórea que ántes poseia, se la redujo á campiñas y á dehesas. Los vestigios de esto se manifiestan en todas partes, y se debe atribuir á la circunstancia de que los dueños se descuidaron de recompensar el suelo de las sucesivas pérdidas sufridas, el que agotándose en él paulatinamente los elementos productivos, se haya vuelto inútil para el cultivo, por lo que finalmente se lo abandonó del todo en muchos puntos de esta vasta llanura. De este modo se originaron esas pampas estériles, cubiertas de pocas gramas, que vemos entre Ambato y Latacunga, cuyo producto apénas basta para alimentar los rebaños lanares que vagan por ellas. Añádese tambien, que el terreno pumíceo de este paraje, parto infeliz del vecino Cotopaxi, con la misma facilidad con que absorbe el agua llovediza, la evapora, siendo al mismo tiempo poquísimo apropiado para determinar el rocío nocturno, y la toba volcánica «Cangagua» compacta, que constituye lo demas de esta zona, la deja fluir toda, quedando en ambos casos el suelo siempre árido é infecundo. Solamente una densa vegetacion arbórea (á falta de un esmerado cultivo) podria obviar estos inconvenientes, que se origenan de la naturaleza del suelo, impidiendo la evaporacion demasiado activa y subministrando al suelo nuevos elementos orgánicos etc., pero una vez destruida esta, no hay que extrañar, que toda esta grande llanura se halla en tal estado. — Hay, sinembargo, algunos puntos que es preciso exceptuar de estas generalidades. Los valles de Chillo, Turubamba y Machachi, provistos de mejor terreno y abundantes de agua, poseen quintas apreciables por su fertilidad en *Mais*, *Trigo* y otros cereales, que forman el principal recurso de la capital, y excelentes potreros que alimentan numerosos rebaños de ganado vacuno, cuyas aventajadas proporciones dejan entrever los felices resultados, que se podria conseguir, si se pusiera el debido cuidado en la mejora de las razas. Los alrededores de Ambato, cuya fertilidad ha sido mejor fomentada por la agricultura, forman el jardin de nuestros Andes y como el oasis de la altiplanicie de Quito. Allí prospera el Naranjo, la Vid, el Peral y el Durazno, que son casi los únicos árboles frutales aclimatados en en suelo ecuatoriano.»

46. (Pág. 450.)

La flora andina. — Extracto de los «*Apuntes sobre la vegetacion ecuatoriana*» por L. Sodiro (Quito 1874), pág. 31—33.

«Ademas de la identidad de los grupos concuerdan entre si las dos regiones (alpina y andina) en la analogía de las formas, de la que se deriva la del aspecto complexivo de la vegetacion. Esto se podria deducir aun de la sola consideracion del gran número de grupos naturales que, como queda dicho, son comunes á las dos regiones. Para citar algun ejemplo, casi todas las especies de *Alchemilla* tienen el mismo aspecto que las de los Alpes; el *Geum magellanicum*, el *Rubus nubigenus* y el *glabratus*, las varias especies de *Bartsia* etc. imitan fielmente sus respectivos congéneres europeos. Las *Acaenas* por el contrario recuerdan las *Agrimonias* y las *Dryas*; la *Calceolaria* y el *Hedyotis ericoides* las *Ericas* y la *Calluna*; la *Pernettya* los *Empetrum* y la *Andromeda*; la *Gaulthieria* los *Arctostaphylos*. Los *Sauces* alpinos, que faltan en nuestros Andes, están sustituidos por la *Baccharis alpina* y *humifusa* y por la *Mühlenbekia vulcanica*. Las *Wernerias*, la *Plantago rigida* y *fragosa*, el Pectophytum etc. imitan en los Andes las elegantes almohadillas que forman en los Alpes varias especies de *Saxifraga*; las *Drabas* y las *Arenarias* las de sus congéneres. De estas y otras muchas comparaciones, que podriamos hacer, queda manifiesto, que la analogía de la vegetacion entre dos territorios tan diversos y lejanos no se limita solamente á los grupos, sino que se extiende tambien al hábito

*) Se vé, que Sodiro estrecha esta zona algo mas que yo, hácia sus límites inferiores. — W.

exterior y al conjunto del organismo vegetativo, que parece mas sensible que el reproductivo al influjo de las causas exteriores. Lo mas digno de consideracion es que la analogía de esta organisacion se encuentra tan frecuentemente en grupos tan diversos, como son las *Compuestas* y las *Salicíneas*, las *Violárias* y las *Saxífragas*, las *Lobelias (Lisipoma montioides* y *reniforme)* y las *Primuláceas (Soldanella)* etc., plantas que por estas mútuas relaciones se llaman ‚especies sustituyentes'.

«Á los breves rasgos, con que hemos procurado manifestar la analogia entre la vegetacion de nuestros Andes y la de los Alpes europeos, no será inútil añadir tambien algunos detalles, que hagan comprender las diferencias, que existen entre las mismas regiones. Es cosa digna de consideracion el ver que de los cuatro elementos, á que la vegetacion de los Alpes debe principalmente su elegancia y hermosura, á saber, las *Ranunculáceas*, las *Cariofilíneas*, las *Saxífragas* y las *Primuláceas*, haya tanta escasez en nuestros Andes. De las primeras el solo género *Ranunculus* está aquí suficientemente representado por el *R. peruvianus* y *Guzmani* (que son las especies mas elegantes) y algunas otras, pero estas no bastan para equilibrar el *R. alpestris*, *Thora*, *parnassiaefolius* y tantos otros de los Alpes. Ademas las elegantes *Anémones*, los *Thalictros*, los *Aconitos*, las *Aquilegias* etc. quedan casi sin correspondientes en nuestros páramos. Los géneros andinos de las Cariofilíneas son particularmente tres: El *Melandrium*, que se limita á la sola especie *thysanodes* y se puede contraponer á alguna *Lychnis*; la *Arenaria* y el *Cerastium* son aquí bastante numerosos y algunas de sus especies son acaso mas originales é interesantes que las europeas, pero nada tenemos que oponer á los *Diantos*, á las *Silenes*, á las *Gipsófilas*, á tantas otras *Alsíneas* de allá. Las muchas especies de *Saxífraga* de las rocas y de los riachuelos de los Alpes, se ven aquí representadas únicamente por dos variedades de la *Saxifraga caespitosa*, α) *andicola*, β) *brachyphylla* y por la *S. Boussingaultii*; pero esta última no se ha encontrado hasta el dia mas que en el Chimborazo. De las *Primuláceas* no se conocen todavía en nuestro pais mas que dos especies de *Centunculus* y una de *Anagallis*, probablemente introducida, en las regiones inferiores; en la andina una sola *Androsace* todavía dudosa. Las elegantes *Primulas*, las *Soldanelas*, las *Lisimáquias* nos son completamente desconocidas. Mejor representadas son las *Personadas* y las *Genciáneas*. Verdad es que de las *Pedicularis* hay una sola especie y aun esta rarísima; una así mismo de *Veronica*, la cual ni siquiera le es propia, pero á estas podemos oponer las *Ourisias* tan elegantes por sus flores purpúreas como por sus hojas; las *Sibthorpias*, las *Castillejas*, y especialmente el grupo tan rico como original y elegante de las *Calceolarias*. Ademas el núcleo de esta familia prefiere las localidades algo mas templadas. De las *Gencianas* tenemos ya como 20 especies, casi todas andinas. El importante grupo de las Compuestas se presenta bajo formas mas interesantes en los Andes que en los Alpes. El género *Mutisia* cuenta especies que no tienen en toda esta familia, á no ser en las Dahlias, otras que las puedan aventajar en hermosura, y alguna de estas llega hasta penetrar en los límites que nosotros hemos señalado á la flora andina. Las *Baccharis*, poco apreciables bajo este punto de vista, se señalan por su polimorfismo y por el aspecto singular, especialmente de algun grupo andino. Basta mencionar el de la *B. thyoides* y *genistelloides*. Las *Wernerias* son de las mas elegantes y aun de las mas atrevidas, pues penetran hasta la region que Humboldt llamaria ‚de los Liquenes'. La *Andromachia (Liabum) acaulis* y el *Senecio nubigenus* y *pimpinellaefolius* recuerdan la *Arnica* y los *Dorónicos* de los Alpes, miéntras que otras especies de este último género, como tambien las *Chuquiraguas* se distinguen ya por la hermosura de sus flores, ya por su aspecto singular. Los *Culcicios*, tan afines al Senecio, forman un grupo muy interesante de nuestros Andes. Sus grandes flores y su vello denso y sedoso les imprimen un aspecto muy característico y original. El *Gnaphalium Leontopodium* los representa en algun modo en los Alpes bajo formas pigmeas. El *Culcitium rufescens* y el *C. nivale*, al mismo tiempo que son los mas interesantes entre sus congéneres de nuestros cerros, se distinguen tambien por la enorme altura á que suben. La *Espeletia*, género todavía mas singular que el anterior, es propio de la Nueva Granada y de Bolivia, llegando del lado del Norte hasta los últimos cerros que separan nuestro territorio del de Colombia. El *Astragalus geminiflorus* es la única especie, que representa en nuestros cerros así sus congéneres como las *Oxytropis* de los Alpes y de los Pirineos. Por otra parte se hace sensible el crecido número de nuestros *Lupinos*, de que carecen los Alpes, distinguiéndose entre ellos el *Lupinus alopecuroides*, tan original por su racimo casi radical, grueso 3—4 centímetros y largo hasta 70—75 centímetros, todo cubierto, como tambien las hojas, de un largo vello blanco

sedoso. Las *Malváceas* prefieren decididamente los climas calientes y huyen de los frios. Solamente tres ó cuatro especies llegan hasta la altura de Quito: por consiguiente causa mucha admiracion hallar en la cumbre del Rucu-Pichincha, en la elevacion de 4737 m., juntamente con la Calandrina acaulis el *Malvastrum (Sida) pichinchense,* en donde parecen colocados para alegrar, la primera con sus flores rosadas, la segunda con azules, al viajero anhelante y agobiado por el trabajo de tan difícil subida. Allí mismo crece tambien la *Valeriana alypifolia*, que representa las *Globularias* de los Alpes.»

47. (Pág. 451.)

Flora ecuatoriana. — Las plantas colectadas por Humboldt y Bonpland se encuentran descritas en: *Humboldt, Bonpland, Kunth, Nova genera et species plantarum Orbis Novi* etc., 7 tomos, 1815—1825. Las descripciones de los vegetales que descubrieron los viajeros posteriores, se hallan esparcidas en varias obras botánicas, especialmente en las periódicas. La primera tentativa de escribir una flora del Ecuador, hizo W. Jameson, un médico ingles, que vivió, si recuerdo bien, mas de 30 años en Quito é hizo grandes colecciones de plantas. De su «*Synopsis plantarum aequatoriensium*» salieron en 1865 dos pequeños tomos (Ranunculáceas hasta Labiatas), cortándose la obra precisamente con la misma familia, con la cual se agotó la fuente de Jameson, es decir, la obra de que habia compilado la suya, copiando literalmente las diagnosis latinas. De su propia cosecha encontramos muy poco en este libro; hasta las observaciones generales, que hace sobre las familias, son traducciones de obras europeas y se refieren especialmente á plantas que no existen en el Ecuador, de las indígenas se busca en vano observaciones originales. Muchas de las plantas mas comunes, que habrá visto con frecuencia en las cercanías de Quito y que existen en su propio herbario, faltan en su flora, porque no las encontró en su autor usado. Jameson era un colector entusiasta, pero de ningun modo un botánico científico. Mandó sus colecciones á Inglaterra, donde los botánicos, especialmente *Hooker,* las determinaron y descubrieron las nuevas especies que contenian. Parece que J. mismo no sabia determinar una especie con seguridad, mucho ménos describir una nueva.

Observaciones muy interesantes sobre la flora del Ecuador encontramos en la obrita de *R. Spruce: Report on the expedition to procure seeds and plants of the Cinchona succirubra or Red Bark tree.* London 1861.

Desde 1870 se ocupa con la flora ecuatoriana el actual profesor de botánica en Quito, *P. Luis Sodiro.* Él seria el hombre llamado á escribir la flora del Ecuador, apoyándose en sus largos estudios y grandes colecciones. Creemos que se lleva con este pensamiento y tenemos noticia de que actualmente está elaborando la primera parte de la obra, que comprenderá las *plantas criptógamas vasculares.* Publicaciones menores del mismo autor son:

Apuntes sobre la vegetacion ecuatoriana. Quito 1874.
Nuevas especies de Helechos de los Andes de Quito (colectadas por Sodiro y descritas por J. G. Baker). En el Bol. del Obs. astr. de Quito 1879.
Una excursion botánica. Quito 1881.
Recensio Cryptogamarum vascularium provinciae quitensis. Quito 1883.
Observaciones sobre los pastos y las plantas forrajieras. Quito 1888.
Gramíneas ecuatorianas de la provincia de Quito. Año de?

Con *las Orquídeas* ecuatorianas se ocupó especialmente el infatigable viajero F. C. Lehmann. Una parte de sus colecciones llegó á manos del profesor Reichenbach en Hamburgo y fué descrita en: *Henrici G. Reichenbach fil. Otia botánica Hamburgensia. I. Orchideae F. C. Lehmannianae ecuadorenses.* Año de 1877. (?)

La obra del señor *E. Whymper,* varias veces citada *Travels am. the Great Andes of the Equator* (London 1882), contiene notas interesantes sobre la vegetacion andina, bajo el punto de vista de su distribucion geográfica. Se encuentran las listas de las plantas, que fueron colectadas alrededor de los volcanes grandes que visitó el autor. Las colecciones fueron examinadas y determinadas en el «British Museum» bajo la direccion de Mr. W. Carruthers.

48. (Pág. 467.)

Fáuna ecuatoriana. — Muy pocos trabajos especiales existen sobre la fáuna del Ecuador. *W. C. Hewitson* describió *las mariposas*, que el coleccionista Buckley, bien conocido en el Ecuador, recojió en sus viajes: *Descr. of new spec. of Lepid. coll. by Buckley in Ecuador.* 4 parts. London 1869—1870. — *G. Weymer* y *P. Maassen* describieron las especies colectadas por el doctor *A. Stübel.* Esta coleccion tiene un interes especial para la geografía zoológica, porque las especies se hallan agrupadas segun las regiones en que se encuentran. El trabajo de los nombrados entomologistas forma una parte de la gran obra «*W. Reiss und A. Stübel, Reisen in Süd-Amerika*», y lleva el título: *Lepidopteren, gesammelt auf einer Reise durch Colombia, Ecuador, Perú, Brasilien, Argentinien und Bolivien, in den Jahren 1868—1877, von A. Stübel.* Berlin 1890. — Los *Coleópteros* nuevos del Ecuador, colectados por el mismo viajero, *Dr. A. Stübel*, fueron descritos por *Th. Kirsch* en *Berliner Entomolog. Zeitschr.*, Bd. 27 und 28 (1884).

La única clase de animales, de que poseemos monografías completas, son los *Moluscos terrestres y fluviales del Ecuador.* La primera es del *Dr. C. Miller*: «*Die Binnenmollusken von Ecuador*», que se encuentra en *Malakologische Blätter*, XXVI, 1879.

La segunda monografía mas completa se encuentra en el «*Bulletin de la Société zoologique de France*», t. XII, 1887, bajo el epígrafe: «*Faune malacologique de la République de l'Équateur, par Auguste Cousin*». El autor, que vive desde largos años en el Ecuador, ha descubierto muchas especies nuevas. En el mismo tomo y año del «Bulletin» se halla un suplemento al trabajo del Señor Cousin: «*Mollusques nouveaux de la République de l'Équateur, par le Docteur F. Jousseaume*», en el cual se describen las especies últimamente descubiertas y remitidas por Mr. Cousin. Se puede decir, que estos dos folletos contienen todo cuanto se conoce hasta ahora de la fáuna malacológica (terrestre y fluvial) del Ecuador.

Sobre *las aves del Ecuador* consúltese «*Proceedings of the Zoological Society of London*», Febr. 3, 1885: On birds from Ecuador. Es un artículo sumamente interesante escrito en frances: *Troisième liste des Oiseaux recueillis par M. Stolzmann dans l'Équateur. Par L. Tacsanowski et Comte H. v. Berlepsch.*

Interesantes noticias, ilustradas por magníficos grabados, sobre la fauna andina, se hallan en el tomo suplementario de la obra de Whymper: «*Supplementary Appendix to Travels amongst the Great Andes of the Equator, by E. Whymper*» (London 1891). Zoólogos de renombre, como *Bates, Salvin, Day, Miers, Boulenger* y otros se han dedicado á la determinacion de las colecciones de Whymper y á la descripcion de las especies nuevas.

49. (Pág. 472.)

Orígen de las islas de Galápagos. — En este punto no estoy de acuerdo con el señor Dr. G. Baur, último viajero científico que en 1891 visitó el Archipiélago. El supone que las islas se formaron por la sumersion de una parte del Continente americano, representando ahora las montañas mas altas de esta porcion sumergida. No se apoya en ningun argumento geológico para su hipótesis y dice solamente, que á ella no se opone nada de parte de la geología. Del otro lado afirma, que necesita de esta hipótesis para explicarse el orígen y la distribucion de los actuales organismos en las islas segun la teoría darwiniana, porque de otro modo (por inmigracion) no seria posible explicarla. — De parte de la geología, que el señor Baur parece haber descuidado en su viaje, talvez se podrá hacer mas objeciones de lo que piensa, y las haré á su tiempo. Ademas me parece que con su hipótesis (de una separacion y sumersion sucesiva de las islas) la explicacion del orígen y de la distribucion de las epecies, admitiendo con él un desarrollo natural segun la teoría de descension, no se facilita, y talvez se dificulta mas la de ciertos fenómenos. Hasta ahora he leido solo una serie de artículos, que el señor Dr. Baur hizo publicar en «*Beilage zur Allgemeinen Zeitung*» de Munic, 1892. Nro. 32—35, bajo el título «*Ein Besuch der Galápagos-Inseln*». Esta lectura no me ha convencido de la probabilidad de su hipótesis. No encontré ningun hecho nuevo, que yo mismo no hubiese observado en mis viajes y en parte descrito del mismo modo como el señor Baur, en una relacion (fragmentaria) de viaje, publicada en Heidelberg 1879, en «*Sammlung von Vorträgen*», *herausgegeben von W. Frommel und Fr. Pfaff*», bajo el mismo

epígrafe «*Ein Besuch der Galápagos-Inseln*». Pero me abstengo de una discusion detallada, hasta haber visto en su obra mas completa, que está preparando, la argumentacion científica de sus afirmaciones y de su hipótesis geológica.

50. (Pág. 504.)

Hubiera deseado insertar en esta obra, despues de la Geografía botánica y zoológica, una parte *etnográfica*. Muchos son los materiales que he recojido, especialmente sobre los antiguos habitantes de las provincias litorales. Pero el corto tiempo que me quedaba para redactar este libro, no me permitió la elaboracion de esos materiales, y así quedan reservados para otra ocasion. — Llamo la atencion de los etnógrafos á la obra varias veces citada de *F. González Suárez*, «*Historia general de la República del Ecuador*», cuyo primer tomo (Quito 1890) trata de los tiempos prehistóricos, y que contiene casi todo lo que sabemos hasta ahora sobre la época mas remota, segun los escritores antiguos. El autor no es un compilador de cosechas agenas; al contrario, hizo muchos estudios interesantes y originales y descubrió varios documentos nuevos. En 1878 publicó un importante «*Estudio histórico sobre los Cañaris*», con 5 láminas, y actualmente está preparando un «Átlas arqueológico», que formará el complemento del primer tomo de su obra.

ÍNDICE ALFABÉTICO.

Abreviaciones: c.=cerro, cerros, montaña; cord.=cordillera; est.=estero; h.=hacienda; i.=isla; r.=rio; p.=pueblo; s.=sitio; v.=volcan.

Abich, H. 335, 642.
Abingdon, i. 470.
Abraspungo 78.
Abuga, c. 48.
Académicos franceses 571.
Acayana, c. y nudo 30.
Acumbe, c. 154.
Achira, c. 30; r. 36.
Achote, r. 144.
Achupallas, p. 56; c. 68.
Agalmatolita 265.
Agoyan, r. y chorrera 83.
Agricultura del litoral, 429; de la sierra 445.
Agua-clara, r. 133, 161. — 166. — 175.
Agua-fria, r. 147.
Aguas minerales y termales 305—306, 635 638.
Aguas de la prov. del Guayas 307, 638, 640.
Aguano, p. 201.
Aguapiedra, fuentes 153.
Aguarico, r. 204.
Aguasaira, fuentes 153.
Agua-sucia, r. 169.
Ahorcados, i. 22.
Aichi-yacu 192.
Aipena, r. 192.
Alá, r. 197.
Alamor, r. p. 36; cord. 33.
Alambí r. 102, 165.
Alangasí p. 92; fuentes 635.
Alao r. 64; páramo 58.
Alausí, valle, r. p. 56, 553.
Albemarle, i. 470.
Alcacay, r. 50.
Alcázar, c. 67.
Algodon 432.
Alsedo y Herrera, D. 583.
Alusí r. 138.
Aluzana, c. 67.
Allcuquiru, c. 37, 51.
Allpachaca, s. 40, 56.
Allpa-yacu 84.
Alluriquen r. 167.
Amalgama 315, 319.
Amarillo, r. 36, 104.
Amaya, r. 197.
Amazonas, r. 183—189, 584.
Ambato, villa, r. 82, 83, 502.
Ambi, r. 102.
Ambi-yacu, 205.
Amboca, cord., r. 32, 33, 36.
Ami, r. 76.
Amotape, cord. 33.
Ancarani H. 607.
Ancon, punta 21, 154.
Ancon de Sardinas, bahía 25.
Ancha-yacu 175.
Andesina 335.
Andesita 335, 368, 642.
Andoas, p. 199.
Anfibios 460.
Angamarca, cord. 78.
Angas, r. 56, 111.
Angel, pár. 99; r. p. 103.
Angochagua, cord., p. 101, 102.
Angostura, c. 33; r. 177.
Animales domést. 467.
Ánimas, c. 154.
Anotaciones y suplementos 563.
Ansupi, r. 201.
Antimonio 269.
Antisana, c. v. 88, 356; r. y hato 89.
Antisanilla, h. 92; lava de, 92, 357.
Antracita 229.
Apaga, r. 68, 191.
Apatenoma, r. 197.
Apianga, r. 197.
Aracnoídeos 466.
Arayuno, r. 201.
Arcilla pizarrosa 246, 273.
Archidona, p. 203.
Archipiélago de Galápagos 468, 562.

Área del Ecuador 12.
Arenal, r. 140; puerto 141.
Arenal del Chimborazo 61.
Arenillas, p. r. 107.
Arenisca de Azógues 244, 599.
- cretácea 442.
— terciaria 273.
Armadillo, r. 144.
Armas, escudo de, 547.
Arroz 431.
Arsénico 269.
Arsenopirita 231.
Articulacion de los Andes 581.
Artopé, G. J. A. 642.
Asajmon, c. 154.
Asancoto, p. 71.
Asfalto 249.
Atacámes, ens. 24; hoya, r., p. 162.
Atacamita 625.
Atacazo, c. v. 84.
Atacuari, r. 205.
Atatinqui, ensillada 84.
Avaca, c. 33.
Avenico, r. 197.
Avenidas de agua y lodo, 349, 643, 644.
Aves 456, 656.
Ávila, p. 204.
Avispas, r. 141.
Aya-collqui 358.
Ayalan, est. 153.
Ayampe, punta 22; r., s. 155.
Ayangue, punta 22.
Ayavaca, cord. 27.
Ayñayña, r. 28.
Ayon, r. 50; lavad. 308.
Azógue = Mercurio.
Azógues, villa 48, 554.
Azuay, nudo 46, 52, 54, 55; terr. volc. del A. 366; prov. 554.
Azuela, r. 204.
Azufral de Túqueres 100.
Azufre 290.
Azumbí, r. 135.

Baba, r. p. 141; cant. 560.
Babahoyo, r. 128, 134; villa 131, 560.
Bachillero, r. 148.
Baeza, s. 202.
Bahía de Caráques 157, 561.
Bajen, est. 153.
Bajo alto, p. 109.
Balao, r. p. 111, 112.
Balao chico, r. 112.
Baleato, A. 580.
Bálsamo c. de, 156.
Balsapuerto, p. 193.
Balzar, r. 145, 160; p. 146.
Ballena, punta 23.
Ballenita, puerto 21.
Bambe, r. 171.
Bambuscara, r. 31.
Bancos 122.
Baños (Tung.) p. 84; fuentes 635.
— (Cuenca) 302.
Barbudo, r. 176.
Baritina 267.
Barómetro 396.
Barquito, r. 171.
Barraganete, r. 145.
Barrington, i. 470.
Barro viejo, r. 168.
Bascung, Badcung = Vascun.
Basurco, S. 569.
Batang, c. 118.
Baur, Dr. G. 656.
Bebo, h. 141.
Beche, r. 160.
Bella Maria, r., s. 36.
Bereniza, r. 194.
Berseta, cord. 44.
Biblian, p. r. 48.
Bigua, r. 159.
Bijagual, r. 145, 148.
Bilovan, p. r. 67, 71.
Bilsa, r. 160, 161.
Bindloe, i. 470.
Biscaya, cord. 32, 36; minas de 625.
Blanco, r. 64. — 80. — 84. — 101, 166.
Bobo, r. 105, 149.
Bobonaza, r. 198.
Boca de Baba 130.
Boca de Cañas 142.
Boca de Caron 179.
Boca de las Peñas 130.
Bocana, r. 141.
Bodegas, r. 128, 134; villa 131, 560.
Bogotá, r. 178; lavad. 327.
Bolaniguas, r. 165.
Boletin del Obs. astr. 387, 395, 403.
Boliche, r. p. 116, 117.
Bolívar, prov. 553.
Bolsa, r. 148.
Bomboiza, r. 194.
Bonney, T. G. 642.
Bono, r. 36.
Borracho, punta 23.
Bouguer, M. 385.
Boussingault, M. 65, 222, 340, 393, 648.
Branco, Dr. W. 373.
Brava, punta 23.
Bravo, cerro 155.
Briseño, r. 158.
Brocel, r. 147.
Brucita 244.
Buch, Leop. v. 599.
Buenavate, paso 78.
Bueran, c. 46.
Bueste, cuesta 48.
Bulubulu, r. 116.
Bunche, r. s. 162.
Burgai, p. r. 48.
Burgos, r. 139.
Burro, r. 147.
Busa, lag. 40.

Cabonda, vuelta de 130.
Cabra, c. 124.
Cabuyal, punta 23; r. 182.
Cacao 427, 433, 652.
Cachabí, r. 178; lavad. 326.
Cachari, h. c. 136.
Cachillacta, cord. 96.
Cachipiro, s. 30.
Cachisagua, c. 69.

Cachi-yacu, 104. — 198.
Café 432.
Cahuapanas, r. 192.
Caimito, i. est. r. 137, 162.
Cajabamba, p. 61, 558.
Cajanuma, nudo 30.
Cájas, cord. 44, 45. — nudo 91.
Calabí, r. 135.
Calacalí, cerros de 87; r. 165.
Calache, r. 159.
Calaguru, c. r. 88, 108, 109.
Calcitpungo, c. 58.
Caldera, s. 108.
Calentura, cerrito 129.
Calera, r. 86.
California, s. 141.
Caliza 241, 282.
Calugüin, c. 56.
Calvario, r. 171.
Cálvas, r. s. 84; cant. 556.
Callana, r. 199.
Callejon, est. 115.
Callo, ensen. 22.
Callo, c. 80.
Camaron, r. 159.
Camarones, r. 162. — 175. — 182.
Cambuyan, cord. 98.
Camino real de los Incas 38, 581.
Caminos del litoral 211.
— de la sierra 212, 568.
Campana, c. 179.
Campos, Dr. Fr. 383.
Canales 209.
Canazambi, c. 68.
Cancha-yacu 180.
Cánchis, r. 28.
Candelaria, cerros de 150.
Canduanda, c. 68.
Cangagua, p. r. 90, 96.
— Terreno 334.
Cangorisa, r. 191.
Canindé, r. 170.
Canoa, r. 111. — p. 158.
Canque, r. 159.
Cantagallo, est. 117.
Canumbí, r. 180.
Canuto, p. 156.
Caña de azúcar 431.
Cañar, r. 52; villa y prov. 54, 554.
Cañaribamba, p. 41.
Caña-yacu 112.
Cañi, r. c. 69.
Cañuto, r. 161.
Caolina 232, 264.
Caoni, r. puerto 167.
Capadia, c. 68.
Capelé, puerto 143.
Capilla, r. 34.
Capiro, c. 37.
Caple, r. 171.
Capones, est. 19.
Capotillo, r. 156.
Capulí-urcu 68.
Caquetá, r. 207.
Caraburo, s. 95.
Caracol, r. 135.
Caránqui, p. 102.
Caraño, r. 180.
Caráques, bahía 22 157.
Caras, nacion 505.
Carchi, r. 104; prov. 547.
Cariamanga, p. 556.
Caricocha, lag. 91.
Carihuairazo, c. v. 61, 62, 78, 363.
Carihuaray, r. 48.
Cari-yacu 102.
Cármen, r. 112.
Carnívoros 453.
Carnero, punta 21, 154.
Carondelet, s. 178.
Carrera nueva, cord. 75.
Carrizal, est. 153.
Cartagena, r. 95.
Cartas geológicas 596.
Casacay, r. 42.
Casaguala, c. 79.
Casanga, r. valle 33, 36.
Cascacunga, páramo 91.
Cascajal, punta 21.
Cascarilla 436.
Catacocha, cant. 556.
Catamayo, r. valle 34, 35.
Catarama, r. p. 135, 136.
Caucay, cerros 44.
Caucaya, r. 207.
Caucho 426.
Cavina-yacu 204.
Cayambe, c. v. 89, 90, 356; r. 96; p. 90, 551.
Cayanca, salitral 108.
Cayápas, cord. 99; r. 174—176; indios 583.
Cebadas, p. r. 68.
Celica, cord. 33; cant. 556.
Centinela, punta 21.
Cerrito, i. 125.
Cerro Azul 125.
— Bravo 155.
— Hermoso 73.
— Negro de Mayasquer, v. 99, 353.
Cerros de Hoja 155.
Cetáceos 456.
Cevallos, Dr. P. F. 80, 104, 139, 497, 573.
Cieza de Leon, P. 61, 580.
Cimalon, c. 118.
Cimarrones, c. 89.
Cinchonas 436.
Cinto, r. 166.
Cisne, p. 35.
Clero del Ecuador 540.
Clima del Ecuador 363, 407.
— del litoral 407.
— de los bosques húmedos 422.
— interandino 412.
— de los Galápagos 477.
Cobre 269, 625, 629.
Coca, r. 201.
Cocaniguas, p. 166.
Coco, r. 70.
Cócola, r. 168.
Cocoya, r. 143.
Cocha, lag. 97.
Cochaloma, c. 100.
Cochapamba 67.
Cochapata, p. 40.
Cochasqui, p. 96.
Codazzi, A. 570.
Cófanes, r. 204; indios 535.

Cojimíes, i. est. 23; bajos 24; cerros y est. 159, 160.
Cojitambo, c. 45, 367.
Cole, r. 170.
Colimba, páramo 100.
Colimes, p. r. 146, 147.
Colonche, cord. 124, 125; p. 155.
Colonizacion de los Galápagos 489.
Colope, r. 182.
Colorado, r. 156.
Colorados de St°. Domingo 527.
Colta, lag. 63; cant. 553.
Columbe, p. 61.
Collanes, c. v. 59, 60, 365.
Collay, r. 51; lavad. 308, 313.
Comercio 542.
Comipaga, r. 145.
Compadre-huaico, r. 81.
Compañía, r. 48.
Comunicacion 545.
Concepcion, p. 177. — 204.
Condamine, de La 361, 363, 365, 565.
Condor, cord. 27.
Condorasto, c. 60, 232.
Condor-cocha, c. 87.
Condué, r. 204.
Conga, r. 169.
Congo, r. 145.
Cóngoma, r. 144.
Conguillo, r. 145.
Conquista del Ecuador 515.
Constitucion del Ecuador 519, 522.
Convento, r. 159.
Conventillo, r. 69.
Copalillo, c. 67.
Copé 288.
Copiambiza, r. 194.
Corazon, c. v. 84.
Cordero, Dr. L. 193, 194.
Cordillera de los Andes 15, 26, 581.
- oriental 29, 37 42, 54, 58, 71, 87, 97, 227.
— occidental 30, 43, 52, 55, 61, 78, 84, 98.
- de Alamor 33.
- de Amboca 32, 33.
-- de Amotape 33.
— de Angamarca 78.
- de Angochagua 101.
— de Ayavaca 27.
-- de Biscaya 32, 36.
— de Celica 33.
-- de Condor 27.
— de Chilla 32.
- de Dumarí 32.
— de Huaira-urcu 33.
— de Huamboya 60.
— de Huancabamba 27.
- de Intac 98.
-- de Píllaro 74.
— de St^a. Rosa 27.
— de Zamora 30.
— nevada 38.
Corina, r. 84.
Cormorant, punta 474.
Coronel, A. 571.
Corozal, est. 137.
Corozo, r. 116.
Correntoso, r. 141.
Corriente antártica 385, 471, 578.
Corrientes de lava 341, 475, 648.
Cosanga, r. 202.
Costa del Ecuador 18.
Costa mala 21.
Cotacachi, c. v. 98, 353; p. 102, 548; fuentes 637.
Cotapino, p. 204.
Cotocollao, p. 95.
Cotopaxi, c. v. 75, 78, 341, 351, 358, 643—647.
Coto-yacu 28.
Cousin, A. 656.
Crevaux, Dr. J. 573.
Cristal, r. 4
Crustáceos 466.
Cuaque, r. 159.
Cubíjan, cord. 76.
Cubillan, cord. 76.
Cubillin, c. 58.
Cucarracha, r. 169.
Cuchabí, r. 180.
Cuchilla, r. 145.
Cuenca, hoya 42; ciudad 48, 555.
Cuicocha, lag. 98, 353; r. 102.
Cuilchi, r. 80.
Culebrillas, r. 53.
Culpepper, i. 470.
Cumba, r. 162.
Cúmbal, c. v. 99, 100, 353; r. 104
Cumbaraga, r. 31.
Cumbe, r. p. 47.
Cumbilí, r. 136.
Cumbinamá, pongo 185.
Cuni, r. 42.
Cunru, c. 100.
Cunturguachana, c. 85.
Cunuc-yacu 81.
Cúquiva, r. 170.
Curaray, r. 74, 205.
Curi-yacu 205.
Curiquingue, r. 92.
Cuscungo, c. 57.
Cusiguango, p. 80
Cusin, c. 91.
Cusulima, r. 195.
Cusulime, r. 196.
Cutuchi, r. 80.
Cutuguai, c. 132.
Cuve, r. 171.
Cuvilche, c. 100.
Cuyabeno, r. lag. 204.
Cyclas 253.
Cyrena 253.

Chacana, c. 357.
Chaca-yacu 112.
Chacras, s. 107.
Chaguana, r. 111.
Chagüil, c. 67.
Chahuar-urco, p. 41.
Chahuasqui, p. 104.
Chalenes, i. 153.
Chalpi, r. 202.
Chalúpas, cord., r. 74.
Challua-yacu, r. 70.
Chamachan, r. 103.
Chamaya, r. 29.
Chambira, r. 199.

Chambo, r. 63, 168.
Chana, r. 104.
Chancana, r. 170.
Chanchagran, cord. 98.
Chanchan, cord. 43. - r. y valle 56. -- 131.
Chanduy, bajos 2; Altos de, p. 154.
Chapacoto, p. 71.
Chapulo, r. 137.
Charapotó, p. 156.
Charcay, r. 40.
Charles, i. 470.
Chatham, i. 470.
Chaune, r. 144.
Chaupi, c. 77.
Cheve, r. 160.
Chibu, r. 64.
Chibunga, r. 64.
Chicagua, c. 68.
Chíchiva, r. 170.
Chiguacay, r. 58.
Chiguasa, r. 197.
Chigüe, r. 171.
Chihuango, s. 33.
Chijo, est. 130.
Chila, r. 169.
Chilchiles, cord. 32.
Chiles, c. v. 99, 353.
Chiltazon, c. 99.
Chilla, cord. 32; p. 42.
Chillacocha, cord. 33.
Chillanes, hoya, p. 68.
Chillintomo, r. 134.
Chillo, valle 92.
Chilluri, cord. 99.
Chima, valle, r. 67, 71, 134.
Chimbo, valle, cord. r. 66, 68, 131; cant. p. 554.
Chimborazo, c. v. 61, 65, 344, 363; prov. 552; fuentes 636.
Chinambi, r. 104.
Chinca, r. 170.
Chinchipe, r. 27.
Chingariso, r. 191.
Chínguere, est. 129.
Chipero, r. 171.
Chipo, r. 168.
Chique, r. 171.
Chirijo, r. 134.
Chirinos, p. r. 28.
Chisinche, nudo 77.
Chito, p. 28.
Chito-yacu 28.
Chiva, r. 171.
Chivatillo, r. 175.
Chobo, h. 134.
Cholos 535.
Chone, p. r. 156.
Chongon, cord. 124, 125; est. r. 153.
Chonta-cruz, c. 30.
Chopoya, c. 154.
Chota, r. valle 103.
Chucuyunuri, c. 154.
Chuchunga, r. 190.
Chugchilan, cord. 79.
Chujampe, r. 140.
Chula, r. 170.
Chuloaga, r. 84.
Chumbo, r. 35.
Chunchi, p. 56. — tambo 67.
Chunquer, r. 204.
Chupacaldo, r. 145.
Chuquinac, c. 66, 68.
Chuquiribamba, p. 35.
Chura, r. 170.
Churcay, r. 47.
Churute, est. 115; c. 117.
Churutillo, est. 115.
Chuspichupa, r. 89.
Chuyuj, c. 63.

Damas, r. 144.
Danas, c. 55.
Daule, i., est. 24. — r. 142, 148, 149, 170; aguas del 638—640; cant., p. 559.
Deleg, p. r. 48.
Deuda pública 545.
Diabasa 262.
Diguja, J. 364.
Diorita 235, 260, 599.
Doblones, r. 145.
Dógola, r. 169.
Dolores, r. 145.
Don Juan, r. 159.
Don Pancho, r. s. 155.
Dressel, P. L. 306, 632, 633, 635.
Dúdas, r. 51.
Dué, r. 204.
Dumarí, cord. 32.
Duncan, i. 470.

Edentados 455.
Ejército del Ecuador 546.
Elefancia 413.
Embarcadero, r. 134.
Engelhardt, H. 632.
Ensillada, tambo 68.
Entrada, r. s. 155.
Erupciones de lodo 349, 643, 644.
volcánicas 345.
Escala geogenética 595.
Escalera, cord. 98.
Escudo de armas 547.
Escurrebraga, remolino 185.
Esmeralda, piedra 329, 641.
Esmeráldas, puerto, r. 24, 164, 169; prov. 163, 561.
— viejo 172.
Esquistas cristalinas 226, 596.
Estacada, c. 150.
Estaciones 397
Estancia vieja, 150. — c. de 154.
Estero límpio 145.
— Salado 21, 126, 153.
— viejo 112.
Esteron, r. 141.
Exportacion 544.
Extrangeros 536.

Fahlerz 267.
Farallones, i. 20.
Farrand, C. 355, 365.
Fartarumi, c. 59.
Fáuna del Ecuador 452, 656.

Fáuna de los Galápagos 483.
Ferrocarriles 218.
Fiebre amarilla 410.
Filo-corrales, c. 89, 358.
Fitzroy & Kellet 572.
Flemming, B. 569, 573.
Flora del Ecuador 416, 655.
— de los Galápagos 479.
— andina 448, 653.
— costanera 417
— interandina 441, 652.
— oriental 439.
— palustre 423.
— sabanera 419.
— subtropical 423.
— tropical 435.
Floreana, i. 470.
Flores, i. 130.
Focas 456, 484.
Foetterle, Fr 596.
Formaciones geológicas del Ecuador 224.
— en general 595.
— aluvial 284, 301.
— cretácea 239, 599.
— cuaternaria 284.
— del gneis 226.
— de los pórfidos 258.
— del Wealden 253.
— diluvial 284, 301.
— fluvio-marina 294.
— terciaria 272.
— volcánica 310.
Fósiles cuaternarios 286, 373.
terciarios 277 279, 630, 632.
Frances-urcu, c. 89.
Fritz, P. S. 565.
Fuentes minerales y termales 269, 293, 302, 306, 633, 635.
Fuyafuya, c. 90.

Gabilan, c. 68.
Gabina, r. 161.
Gala, r. 111.
Galápagos, Archip. de los 3, 12, 469, 562, 656.
Galena 626.
Galera, punta 24; r. 162.
Galubí, r. 70.
Gamalotales, r. 28.
Garcia Moreno, G. 355.
Garrapata, r. 140. — 156.
Gases volcánicos 347.
Geinitz, Dr. H. B. 244, 253.
Geografía botánica y zoológica 415.
— política y civil 497.
Geología del Ecuador 221.
— de los Galápagos 470.
Ger, minas de 630.
Gneis 226, 596.
Gobierno del Ecuador 519.
Golfo de Guayaquil 19.
Golongal, c. 90.
González Suárez, Dr. F. 80, 497, 656.
Gonzol, p. 56.
Gorda, punta 24.
Gradas, r. 69.
Grafito 228.
Gramatal, r. 112.
Granito 235.
Granobles, r. 96.
Grenate 231, 267.
Guabalcon, r. c. 56.
Guabito, c. 118.
Guabo, p. 109.
Guacalgoto, quebr. 71.
Guacamayo, c. 202; v. 332.
Guachalá, r. 166.
Guachifili, c. 357.
Guagra-uma, c. y nudo 30.
Guagra-urcu, cord. 202.
Guagualshuma, c. 46, 247.
Guaitacama, p. 80.
Guáitara, r. 104.
Gualaceo, r. 48, 50; p. 50, 555; terr. volc. de 367.
Gualaquiza, r. 194; cant. 555.
Gualea, r. 165.
Gualel, r. s. 35.
Gualipe, r. 144.
Gualpi, r. 175.
Guallabamba, r. 91, 96, 165, p. 96.
Guallanac, p. 70.
Guallmincay, r. 50.
Guallupi, r. 104.
Guamani, c. 89, 358.
Guamapungo, s. 116.
Guambi, r. 95.
Guámes, r. 206.
Guamote, p. r. 61, 63.
Guana, r. 168.
Guanábano, h. 117.
Guanasang, p. 42.
Guangaje, cord. 79.
Guangopolo, p. 93.
Guantuc-loma, c. 69.
Guano, p. r. 64.
Guapal, r. 91.
Guapan, fuentes de 303.
Guapante (Huapante) r. 72.
Guápulo, p. 93.
Guapungoto, c. 69.
Guaracayo, pongo 185.
Guaranda, villa 68, 69, 553.
Guare, i. 128.
Guarguar, s. 67.
Guarmicocha, lag. 91.
Guarumal, est. 109.
Guarumo, r. 116.—137.
Guasuntos, p. 56.
Guataxi, r. 56.
Guayabal, r. 34.
Guayabo, r. 144.
Guayama, r. 68.
Guayaquil, cerritos de 124; ciudad 126, 557, clima de 409.
Guayaquilita 300.
Guayas, su delta 114, r. 115; sist. fluv. 124, 126; — prov. 557, 583.
Güeregüere, r. 143.
Guispe, r. 168.
Gulashi, c. 43.
Gümbel, C. W., 642.
Guzman, A., 571.

Halófitas, 418.
Hall, B. 394.
Hatun-Cañar, r. 53.
Hatuntáqui, p. 102.
Hato, r. h. 71.
Hauquichaqui, pongo 185.
Heleras 406.
Hena r. 204.
Herradura, r. 175.
Hers, Dr. R. 642.
Hewitson, W. C. 656.
Hierro palustre 304.
Hiperstena 336.
Historia del Ecuador 498.
Hollin, r. 203.
Hondon de San Diego 77.
Hood, i. 470.
Huaca, nudo de la 100, 108; r. 111.
Huacapanto, r. 31.
Huaico, r. cap. 71.
Huaila, puerto 20.
Huaira-pungo, r. c. 53, 357.
Huaira-urcu, c. 32.
Huallaga, r. 192.
Huamboya, cord. 60.
Huancabamba, cord. 27; r. p. 29.
Huapante (Guapante), r. 72.
Huaquilla, c. 116, 118.
Huarama, r. 199.
Huarmiapac, r. 202.
Huasaga, r. 199.
Huele, r. 172.
Huigra, quebr. h. 58.
Huinsha, altura 77.
Humboldt, A. v. 5, 9, 10, 85, 222, 349, 365, 385, 567, 572, 574, 581, 599. 648.
Humedad y lluvia 397.
Huracanes 399, 400.

Ibarra, hoya de 97; villa 102, 548; terremoto de 382.
Igualata, c. y nudo 62.
Iguanas, p. 147; cerros de 148.
Ilaló, c. 92, 344.
Iliniza, c. v. 77.
Ilo, puerto 138, r. 144.
Illapa, c. 67.
Illuchi, r. 81. — 84.
Imbabura, c. v. 101, 349, 353; prov. 548.
Imbana, c. 30, r. 31, 167.
Importacion 544.
Inca, r. i. 168.
Incapirca, ruinas 52.
Incas 509; obras de los 581.
Indefatigable, i. 470.
Independencia del Ecuador 518.
Industria 542.
Indios Cayápas 526, 583.
— del interior 529.
— del litoral 525.
— del oriente 532.
— de Esmeráldas 528.
Infiernito, r. 169.
Inoceramus 243.
Insectos 463, 656.
Instituciones polit. y civiles 519.
Instruccion pública 540.
Iñaquito, plano 94.
Ipi, r. 168.
Iquitos, p. 188.
Irambiza, r. 194.
Iranaza, r. 194.
Isco, r. 91.
Iscuandé, r. 175.
Ishubamba, h. 63.
Isera, c. 155.
Isimanchi, r. 28.
Isinliví, cord 79.
Isschot, C. van 627—630.
Itaya, r. 200.
Itapo, páramo, p. 62.
Iza, r. 206.

Jabita, r. 154.
Jaen de Bracamoros 28, 29.
Jagua, r. 112. — 147.
Jama, r. 159.
Jambelí, i., est., canal 19, 20.
Jamboé. r. 31.
James, i. 470.
Jameson, W. 655.
Janeiro, r. 31.
Japan, r. 147.
Jaramijó, punta 22.
Jarungo, c. 68.
Jéberos, p. 192.
Jerez, r. c. 111.
Jerinoma, r. 36.
Jervis, i. 470.
Jima, p. r. 48.
Jiménez de la Espada, M. 354, 356, 647.
Jipijapa, cant. p. 561.
Jiron, p. r. 40, 555.
Jordan, lazareto 51.
Jorupe, mina 625.
Jousseaume, Dr. F. 656.
Jubal, r. 51.
Jubones, hoya, r. 39, 109, 110.
Juivi grande 363.
Jujan, s. 130.
Jumon, est. 107.
Jundache, r. 203.
Juntas, r. 30. — 74. — 134. — 135.
— Granito de 236.

Karsten, Dr. H. 222, 251, 364, 372, 596, 643.
Kirsch, Th. 656.
Küch, Dr. R. 353, 642.

Lachas, cord. 99.
Ladrillos, cerro de 85.
Lagartera, puerto 168.
Lagartillo, r. 181.
Lagarto, r. s. 181.
Lainin, r. 112.
La Laguna, p. 192.
Lalbe, r. 171.
Lanza, c. 67.
Latacunga, 81, 82, 551.
Lava, corrientes de 64, 341, 474, 648.
— cuarcífera, 357.
— basáltica 473.

Lavaderos de oro 233, 308, 319, 639.
Lechugal, r. 135.
Lehmann, F. C. 655.
Lelia, r. 167.
Leon, r. 40; — prov. 551.
Leonang, c. 59.
Licay, quebr., h. 58.
Licto, c. de 63.
Lignita 282.
Límite de la nieve perpétua 405.
Límites del Ecuador 6, 577.
— con Colombia 7.
— con Brasil 8.
— con Perú 10, 577, 580.
Limonal, r. 134.
Limonita 304.
Limpiopungo, meseta y lag. 76.
Linje, p. 55.
Lita, r. 99, 104.
Lodana, p. 156.
Loja, hoya de 30, 31; ciudad 31, 555, 556; formacion geológica de 279.
Lojas, h. c. 150.
Lolo-yacu 199.
Lomas 123.
Londoma, r. 69.
Loreto, p. 204.
Los Rios, prov. de 559.
Loyola, r. 28.
Luis, r. 36.
Lulu, r. 138.

Llangame, r. 58.
Llanganate, cord. 72.
Llanicay, r. 41.
Lligua, r. 84.
Llimpi, c. 62.
Llingasha, c. 43.
Lloa, valle 86.
Llulluche, c. 67.
Llullundungo, c. 67.
Llurimagua, r. 99, 165.
Llusin, r. 84.
Lluvia, cantidad de 403.

Maassen, P. 656.
Macagua, r. 125.
Macará, r. p. 34, 556.
Mácas, p. r. 195, 197, 553.
Macul, r. 141. — 149.
Machachi, p. 92, 551; fuentes 637.
Machai, r. h. 84.
Machala, est. p. 109, 110; cant. 556.
Machalera, r. 111.
Machalilla, ensen. 22.
Machángara, r. 48, 93.
Mache, r. 160, 169.
Mafa, r. 676; lavad. 324.
Magnetita 268.
Magro, r. 148.
Magua, r. 170.
Mahuaca, r. 199.
Majagual, r. 181.
Mala, bajos 20; c. 151.
Malabrigo, i. 115.
Malacatos, r. 31. — 35.
Malal, minas de 630.
Malchinguí, p. 96.
Maldonado, r. 160.
Maldonado, P. 198, 566.
Male, r. 170.
Malimpia, r. 168.
Mambra, punta 21.
Mamíferos 452.
Manabí, prov. 560.
Manga, est. 24, 161.
Manga-yacu 84.
Manglar-alto, r. p. 155.
Manglares 118, 418.
Mangles, punta 25.
Mangosisa, r. 195.
Manocaro, r. 199.
Manseriche, pongo 186.
Manta, bahía y puerto 22.
Mantingo, c. 87.
Mapas geográficos del Ecuador 1, 565.
— geológicos 222, 596.
— del Perú 570.
— de Colombia 570.
Mapoto, r. h. 84.
Marañon, r. 183, 189, 584.
Márcos, r. 160.
Margajitas, r. 84.
Mariano, r. 159.
Mármol, 303.
Marsupiales 454.
Martínez, A. N. 364, 648.
Marube, r. 171.
Masa, i. 115.
Masan, r. 47.
Masanamaca, r. 35; minas de 598.
Masar, r. 51.
Maspa, r. 202.
Masucay, r. 41.
Matadero, r. 47.
Mataje, r. 180.
Matanga, r. 37; lavad. 312.
Mates, r. 181.
Matorillos, i. 115.
Mauca, r. 202.
Mayasí, pongo 185.
Mayunaga, r. 197.
Mazan, r. 205.
Medidas 545.
Mejia, canton de 551.
Meláfido 262, 599.
Menten, J. B. 387, 571, 572, 577. Véase tambien el Boletin del Obs. astr.
Mercurio 251, 252, 315, 319.
Mesobasalto 262, 599.
Mestizos 535.
Meteorología 383.
Miazal, r. 185.
Micacocha, lag. 89.
Mihuir, r. 112.
Milagro, r. p. 133, 134.
Miller, Dr. C. 656.
Milla, c. 56.
Minas, 270; de Loja 597; de Zaruma 600.
Minas, r. 41. — 51. — 112.
Minas nuevas, r. 36.
Mindo, r. p. 86, 166.
Minza, páramo 60.
Mira, r. 101, 103, 180; p. 103.

Mirador, c. 97.
Misagalli, r. 203.
Misoaque, r. 147.
Mocache, r. 139.
Mocolí, i. 128.
Mocora, r. 159.
Mocoral, s. 161.
Mocha, p. 78, 82.
Mojanda nudo, c. v. 90, 353.
Molina, r. 27. — 180, 181.
Molobog c. r. 46, 53.
Molong, r. 50.
Moluscos, 467, 656.
Molleturo, p. 112.
Mompiche, ensen. 24; r. 161; c. 159.
Mompilche, r. 172.
Moncayo, P. 577.
Mondragon, i. 115.
Monedas 545.
Mono, r. 144. — 145.
Monos 452.
Montañita, punta 22.
Montecristi, c. p. 155, 561.
Morena, r. 144.
Morocumbo, r. 160.
Moromoro, r. 37.
Morona, r. 195.
Morro, c. 75; canal 152; est. 152; península y p. 151, 153.
Motuche, r. 109.
Moya, r. 69.
Muchacho, r. 158.
Muertepungo, lag. 92.
Muerto, el, i. 19.
Muisne, p. r. 161.
Mulaló, p. 80.
Mulmul, c. 62.
Multúngulos 455.
Mullepungo, cord. 41, 43, r. 42.
Mullidiang, cord. 66.
Mura, r. 147. — 195.
Muracumbe, r. 172.
Murciélagos 452.
Mutiacahi, r. 195.
Mutile, r. 170.

Nabon, p. r. 40.
Naciones indígenas 499.
Nagsagpungo, c. 58.
Nambija, r. 31.
Nanay, r. 200.
Nanegal, r. 165.
Napo, r. p. 200, 203, 204, 586.
Napotoa, p. 201.
Naranjal, r. 112, 138; p. 112.
Naranjito, p. 134.
Naranjo, r. 41.
Narborough, i. 470.
Nariviña, lag. 111.
Návaz-cruz, paso 61.
Naxichi, r. 82.
Negrillo, r. 138.
Negro, r. 31. — 51. — 109.
Nevados 405.
Nieva, r. 191.
Nieve, r. 84.
Nieve perpétua 405.
Nina-yacu 166.
Nono, fuentes 637.
Norcay, r. 112.
Nucuray, r. 199.
Nudpud, r. 48.
Numbala, r. 28.
Nusino, r. 205.
Nutria, r. 168.

Obsidiana 358.
Océano Pacífico 18.
Olivina 336.
Olmedo, p. 147.
Olon. r. s. 155.
Oncebí, r. 135.
Onuaga, r. 191.
Onzole, r. 175.
Oña, p. r. 40; terr. volc. de 368
Ópalo 369.
Oro 233, 269, 308, 318, 327.
Oro, prov. del 556.
Ortiguera, T. de 647.
Orton, J. 355.
Ostiones, r. 181.
Otavalo, villa 101, 548; fuentes 638.
Oyacachi, r. p. 201, 233.
Oyambaro, s. 95.
Ozogoche, r. 63.

Pabellon del Ecuador 457.
Pacay-urcu, minas de 607.
Padre encantado, c. 85.
Pagma, r. h. 58.
Pagota, r. 175.
Pagua, r. h. 58, 111.
Paguampa, c. 85.
Pailon, est. 25.
Paira, s. 197.
Pajan, cord. 125; r. p. 147.
Pajarito, r. 144.
Pajonales 120.
Palabí, r. 179.
Palagonita 473.
Palalache, r. 159.
Palanda, r. 27.
Palanuma, r. 28.
Palenque, r 137, 138; p. 139.
Palmar, punta 23; r. 159.
Palmas 425.
Palmira, h. 35.
Palobamba, fuentes 153.
Palo santo, i. de 153.
Paltas, cant. 556.
Palto, c. 32; r. 36.
Paludina 253.
Pallatanga, hoya, p. 70.
Pallo, r. 69.
Pamar, r. 48.
Pambamarca, c. 89.
Pambil, r. 175.
Pambilar, r. 160.
Pampa, r. de la 155.
Pampas 119.
Pan, r. p. 51.
Pan de azúcar, c. 44.

Panadero, r. 180.
Panchal, r. 147.
Panchalica, r. 82.
Panecillo, c. 87.
Pangor, r. 70.
Pano, r. 203.
Panza, c. 68; cord. 70.
Papallacta, r. p. 89, 201.
Papa-yacu, lago, 192.
Paramba, r. 104.
Páramos, condic. meteorol. 103.
Paranapura, r. 192.
Paredones, ruinas 53.
Parinari, r. 199.
Parindero, est. 137.
Partidero, r. 161.
Pasado, cabo 23.
Pasamachin, r. 168.
Pascuales, s. 148.
Pasochoa, c. 88.
Pastaza, r. 83, 197.
Pata de pájaro, c. 159.
Pataló, p. 78.
Patate, r. 82.
Patía, r. 104.
Patul, c. 44; r. 69
Paute, r. 47; p. 555.
Pavas, quebr. de las 36.
Payaguas, r. 205.
Payamino, r. 204.
Payana, i. 19.
Peces 462.
Pechiche, r. 112.
Pedernales, punta 22; p. 159.
Pedregal, r. 91.
Peguche, r. 101.
Pelado, i. 22.
Pelileo, p. cant. 502.
Pelincay, r. 41.
Peñas de Guayaquil 124, 125.
Perdido, r. 139.
Perequeté, c. 148.
Perica, r. 138.
Perinao, s. 147.
Peripa, r. 143.
Perlita 358.
Perucho, r. p. 96.
Pescadillo, r. 145.
Pescado, r. 147.
Pesos 545.
Petrillo, s. 148.
Petróleo 256, 288, 632.
Pianguapi, ensen., est. 25.
Picoasá, p. 156.
Pichincha, c. v. 85, 86, 354, 647; prov. 549.
Pichota, p. 156.
Piedra blanca, c. 32, 37. — cord. 43.
Piedra-pez 259.
Piedras, r. 112. — 147.
Pifo, valle, p. 95.
Pijio, r. 147.
Pijullo, r. 136.
Pilaló, r. p. 138.
Pilares, quebr. 36.
Pilaton, valle, r. 85, 167.
Pilo, puerto 109.
Pilzhun, c. 46; minas de 267, 627.
Píllaro, cord. de 72, 74; p. cant. 502.
Pimampiro, p. 103.
Pimelodus Cyclopum 349.
Pimocha, p. 130.
Pinantura, h., corr. de lava 92.
Pinches, r. 199.
Pindilic, p. 51.
Pindo, r. 36.
Pinllar, c. 101.
Píntuc, r. 84.
Piñal, r. 147.
Piñan, páramos 99.
Piñanpungo, r 70.
Piñas, r. p. 37.
Piotina 265.
Piquene, r. 199.
Piquigua, r. 159.
Pircuasi, r. 166.
Pircusta, r. 171.
Pirita 231, 268.
Pirofilita 265.
Pirotina 231.
Pisco, r. 103.
Piscobamba, valle, r. 31.
Pisco-urcu, c. 67, 68.
Pise, r. 139.
Pisque, r. 96.
Pita, r. 91. — 136. — est. 137.
Pital, est. 107.
Pitaviña, ruinas 42.
Pitsara, r. 165.
Pivitiang, cord. 68.
Plantas cultivadas 429.
Plata 269; minas de 627.
Plata, i. de la 22.
Plátano (planta) 428, 432.
Plátano, r. 169.
Plátanos, r. 162.
Platina 269, 323, 327, 641.
Playa de Oro, p. 177,
Playas 120.
Playa-Vélez 138.
Plomo 269.
Poblacion del Ecuador 523.
Pocachi, r. 144.
Poembo, r. 138.
Pomallacta, p. 56.
Pomasqui, p. 95.
Pongal, i. 19, 153.
Pongos del Marañon, 183—188.
Pórfido, 259; cobrizo 625.
Porfirita 259.
Portete, est. punta, r. 24, 160. — nudo 39, 43.
Portoviejo, r. 156, ciudad 560.
Posiciones astronómicas 5, 574, 578, 579.
Potorillos, r. 42.
Potrerillo, s. 36.
Potrerillos, lava de 357.
Potrero, r. 107.
Potrero de la Vírgen 147.
Potreros 430.
Potro, r. 192.
Poza, est. 25.
Pozas 120.
Pozuelos, r. p. 136.
Preñadillas 349.
Presidencia de Quito 517.
Presidentes de la Rep. 519, 520.
Presion atmosférica 396.

Proaño, V. 195.
Puca, cord. de 125; r. 146.
Pucalapi, r. 143.
Pucaloma 53.
Pucará, c. p. 41, 42. — 67.
Pucay, r. 112.
Pucon, r. 147.
Puchaga, r. 197.
Pueblo viejo, r. 135, 137; cant. 560.
Puela, r, p. 64.
Puéllaro, p. 96.
Puembo, p. 95.
Puente de Chimbo 132.
Puente hondo, r. de 58, 197.
Puespues, r. 180.
Pujilí, p. r. 82; cant. 552.
Pula, r. 148, 149.
Púlpito, c. r. 51.
Pululagua, c. v. 87, 354.
Pulla, c. 32.
Pumacunchi r. 82.
Puma-ucu, r. 81.
Pumin, c. 67.
Puná, i. p. 20, 151; terr. volc. 333.
— vieja, est. 20; c. 151.
Púnchis, r. 28.
Pungal, r. p. 54, 64.
Pungo-yacu 101.
Punin, p. r. 64; fósiles de 373.
Punta Piedra 115.
Puntal, p. 103.
Puntas, c. v. 89.
Puntilla de Sta. Elena, 21, 154.
Puntilla, r. de la 158.
Punzucama, c. 68.
Puñalica, c. 78.
Puñay, c. 56.
Pupusá, r. 144.
Puruving, cord. 44.
Pusaga, r. 195.
Putumayo, r. 206.
Puyal, páramo, paso, 61.
Puyango, s. 107.

Quebrada honda, r. 28.
Quero, r. 42. — 82.
Quevedo, r. p. 137, 139.
Quichinche, r. 101.
Quiebre, r. 171.
Quijos, r. 202.
Quilimas, c. 58.
Quilindaña, c. v. 75, 358.
Quilitagua, c. 68.
Quilotoa, c. v. 80, 361; agua del 638.
Quílluc, r. 84.
Químiac, p. r. 64.
Quimsa-cruz 52.
Quindemunchu, c. 68.
Quindigua, r. 138.
Quingue, r. 162.
Quinindé, r. 167, 168.
Quinjeo, r. 48.
Quinoa-corral 68.
Quirotoa = Quilotoa.
Quisacoto, c. 68, 79.
Quisaya, h., fuentes 638.
Quispicasha, c. 79.
Quita-palanca, r. 144.
Quito 93, 94, 395, 549.
Quitus, nacion 505.

Raimondi, A. 9, 385, 570, 576, 584, 633, 638
Ramas, p. 141.
Ramos-huaico, r. 48.
Ramos-urcu 32; minas de 598.
Rancho alto, r. 145.
Raranga, r. 48.
Raspa, r. 108.
Rath, G. vom 642.
Rayo, c. 67.
Razas del Ecuador 524.
Razu-yacu 82.
Regiones del Ecuador, 15, 398.
— botánicas 417.
— central 16, 26, 402, 412.
— litoral 16, 106, 399, 407.
— oriental 17, 183, 398, 561, 586.
Reino de Quito 517.
Reiss, Dr. W. 72, 77, 80, 342, 348, 362, 372, 581.
Reiss & Stübel 222, 355, 360, 394, 406, 574, 575, 588, 642.
Religion del Ecuador 539.
Rentas del Estado 545.
Reptiles 460.
República del Ecuador 497, 518.
Restrepo, M. 7, 568.
Resúmen histórico 498.
Retema, pongo 183.
Reventazones 350.
Revesa, puerto 112.
Revista territorial 547.
Rimachumac, lag. 199.
Rio Chico 156.
— Grande 144, 176.
— Nuevo 148.
— Seco 155.
— Verde, p. r. 181, 182.
Riobamba, hoya 58; meseta 65; ciudad 64, 553.
Riofrio, R. 607.
Rircay, r. 40, 116.
Roamainas, r. 199.
Rocafuerte, p. 156; cant. 561.
Rocas, su clasific. petrogr. 594.
Rocas verdes 258.
Roedores 454.
Rogers & Millet 573.
Rompido, r. 109, 110, 181.
Roncador, r. 141.
Ronca-tigre, r. 166.
Ross, W. 573.
Roth, Dr. J. 642.
Rumiguarcu, c. 69.
Rumiñahui, c. v. 77, 87.

Sábalo, r. 168. — 169.
Sabana grande, est. p. 153.
Sabanas 119.
Sabaneta, r. 134.
Sabanilla, nudo 27; r. 31, 142.
Sacama, s. 30.
Sacramento, r. 70.

Sade, r., lag., c. 170.
Saenz de Tejada, T. G. 600.
Sagoatoa, c. 79.
Saigüe, r. 171.
Salado, r. 104; est. = Estero Salado.
Salahoyo, r. 166.
Salango, i., punta 22.
Salapa, s. 31.
Salapí, r. 144.
Salarun-loma 63.
Salatí, r. 36.
Salaza, M. 394.
Salazaca, r. 82.
Sálima, r. 162.
Salinas (minas) 287, 305, 634.
Salinas, p. r. 104. — 136.
Salitrales 118.
Salitre, p. 141.
— mina de 305, 634.
Salto, r. 145.
Samama, c. 67.
Samanamaca, h. 237; lavad. 316.
Same, r. 162.
San Agustín, r. 47.
— Andres, p. 64.
— Antonio, r. 31. — 136. — 180; p. 102; de Llullumb. 95.
— Fernando, p. 40.
— Francisco, cabo y bahía 24, 162. — r. 28, 31. — 41. — 50.
— Ignacio, p. 28. — i. 153.
— Isidro, r. 194.
— Jacinto, r. 112.
— Joaquin, c. 89.
— Jorge, h. 70.
— José, r. 50. — 70. — 168; p. 204; villa 71, 554.
— Juan, p. 61.
— Lorenzo, cabo 22. — p. r. 69, 180. — r. 85. — 156.
— Lúcas, r. p. 30, 31.
— Mateo, punta 22.
— Miguel de Cayápas 176.
— — de Chimbo 71, 554.
— — de Latacunga 552.
— — de los Colorados 138.
— — de Sucumbios 206.
— — del Morro 152.
— Pablo, lag. p. 91, 102; r. 70, 71. — lag. 97.
— Pedro, i. 25. — est. 123. — r. 92, 95. — 104. — 145. — c. 154.
— Rafael, r. 92.
— Vicente, est. 112. — c. 155.
Sanancajas, nudo 62, 71.
Sandeme, r. 144.
Sandoval, A. 361.
Sangay, c. v. 59, 365; r. 197; cant. 553
Sangre de toro, r. 161.
Santa Ana, p. 156; cant. 561.
— Bárbara, r. 50.
— Clara, i. 19.
— Cruz, c. 35.
— Elena, Puntilla de 21, 154; bahía de 21; villa 154, 559.
— Lucía, p. 146.
— Rita, h. 51; est. 137.
— Rosa, est. 19; i. 25; cord. 27; r. p. 108. — 201; cant. 556.
Santay, i. 115; est. 117.
Santiago, r. 25; p. 31. — r. p. 69, 70. — sist. fluv. 173, 177. — 193. — Lavad. 326.
Santo Domingo, r. 111.
— de los Colorados 138.
Sapayito, r. 176; lavad. 324.
Sapayo grande, r. 176.
Sara-urcu, c. 89.
Sardinas, r. 70.
Sartenejales 119.
Sasa, r. 170.
Savañac, p. 62.
Sayá, c. 154.
Sayausí, minas de 630.
Schacko, G. 630.
Schwarze, G. 406.
Seibo, est. 153.
Sesmo, c. 32.
Shingata, r. 37, 39; lavad. 311.
Shiric, c. 41.
Shiris 506.
Shiu, r. 50.
Shoray, s. 51.
Sibambe, r. p. 56.
Sibimbe, r. 135.
Sicalpa, p. 61, 553; r. 64.
Sicoto, r. s. 71.
Sichacay, c. 32; r. 36.
Sidcay, r. 48.
Siduchi, r. 195.
Siemiradski J. de 222, 596, 599, 642.
Sienita 235.
Siete, r. 111.
Sigchos, cord. de 79.
Sigsig, r. 50, p. 555.
Sigsicunga, cord. 98.
Sigsigbamba, r. 58.
Silanchi, r. 167.
Silante, r. 53. — 85.
Sílice amorfa 250.
Silva, i. 130.
Silvan, cerros 40.
Sillay, r. 192.
Simpson, A. 206.
Sinchic, c. 69.
Sincholagua, c. v. 87, 88, 358.
Siri-yacu 111.
Sitio nuevo 112.
Sodacu, r. 28.
Sodiro, P. L. 449, 652—655.
Solano, r. 145.
Soldados, cord. 43.
Soledad, p. 148.
Soluno, r. 205.
Spruce, R. 573, 655.
Steinmann, Dr. G. 596.
Stolzmann, M. 656.
Stübel, Dr. A. 59, 60, 342, 365, 404, 656.
Sucre, cant. 561.
Sucumbios, r. 206.
Sugachi, r. 199.
Suma, r. 169.
Sumaco, c. 204, 332.
Suno, r. 204.
Supibí, r. 135.
Surampalte, r. 48.
Surones, punta 24.
Surucuchu, r. 47.

Susanga, c. 67.
Suscal, p. 52.
Susuncama, r. 172.
Suya, r. 112.
Suya grande, h. 112.

Tabacay, r. 48.
Tabaco 431.
Tabaconas, r. 29.
Tabacundo, p. 96.
Tablarumi, c. 357.
Tablas, r. 136.
Tabla-yacu 40.
Tabuchila, r. 158.
Tabuga, r. 159.
Taczanowski, Dr. L. 656.
Taché, r. 145.
Tachina, r. 159, 170.
Taday, r. p. 51.
Tagualó, r. 138.
Taguando, r. 102.
Taguasa, r. 167.
Tagüin, c. 33, 107.
Taigua, r. 171.
Tambillo, r. 165.
Tambo, p. 54.
— del Gobierno 67.
Tambo-yacu 76.
Tangará, c. 67.
Tangaré, r. 175.
Tanicuchi, p. 80.
Tanisagua, s. 67.
Tanti, r. 167.
Tarau, r. 64.
Taripa, r. 170.
Taripe, r. 172.
Tarqui, r. 47, 69; — pirámide de 47.
Taseche, r. 162.
Tashile, r. 172.
Tasona, r. 171.
Tatica, r. 171.
Taura, est. r. p. 115, 116; cerros de 117, 118.
Taviasa, r. 172.
Tavuche, r. 171.
Tejar, r. 101.
Telembela, r. 67, 134.
Telembí, r. 176.
Tembladeras 120.
Tembleque, i. 19.
Temblores 374.
Temperatura media 388, 648–652.
Tempestades 401.
Tena, r. p. 203.
Tenguel, r. h. 111.
Tenguelillo, c. 44, 111.
Terremotos 374.
Tetraedrita 267.
Thielmann, M. r. 361.
Tiaone, r. 171.
Tigre, r. 145. — 147. — 199.
Tigua, r. 160.
Tilanje, r. h. 58.
Tile, r. 170.
Tilinche, r. 138.
Tilipulo, r. 138.
Timbara, r. 31.
Timbre, r. 171.
Tinajillas, nudo 39, 43.
Tinoco, h. 141.
Tintal, r. 141.
Tiocajas, nudo 55, 60.
Tisaleo, p. 78.
Tiupullo, nudo 71, 76, 77.
Toachi, valle, r. 79, 166.
Toba volcánica 334, 370.
Tocachi, p. 96.
Toisan, cord. 99.
Tola, i. 25.
Toldo, c. 59.
Toma, s. 35.
Tomebamba 41.
Tomsupe, r. 163.
Tonchigüe, r. 162.
Tóngora, r. 162.
Topo, r. 84.
Topografía del Ecuador 14.
— de los Galápagos 470.
Tórtolas, r., cord., indios 583.
Tortuga, r. 161.
Tosagua, r. p. 156.
Tower, i. 470.
Travesao, r. s. 155.
Tremolita 266.
Tribus indígenas 499.
Trinchera, punta 20.
Tulcan hoya, p. 104; cant. 548.
Tulabug, c. 63.
Tuluchi, r. 81.
Tululbí, r. 179.
Tumbaco, valle, r. p. 92, 95; fuentes 638.
Tumbaviro, p. 104.
Túmbez, r. p. 106, 107.
Tumbucu, r. s. 71.
Tunguragua, c. v. 60, 363, 648; prov. 552.
Tuquir, r. 111.
Turubamba, plano de 93.
Tusa, p. 103.
Tusua, r. 69.
Tutahuaso, r. 69.
Tutapala, s. 67.
Tutapali, r. 47.
Tuyo, r. 179.

Ucayali, r. 193, 584.
Uchina, r. 35.
Uchucay, r. 42.
Udushapa, r. 40.
Uimbí, r. p. 177, 178; fósiles de 277, 630; lavad. 326.
Ulva, r. 84.
Ulla 249.
Ulloa, A. de 402.
Ungui, c. 86.
Unión, villa de la 553.
Upano, r. 58, 195, 196.
Urcucuy, c. 358.
Urcuqui, p. 102.
Utah, pongo 185.
Uteubamba, r. 190.
Uve, r. 170.

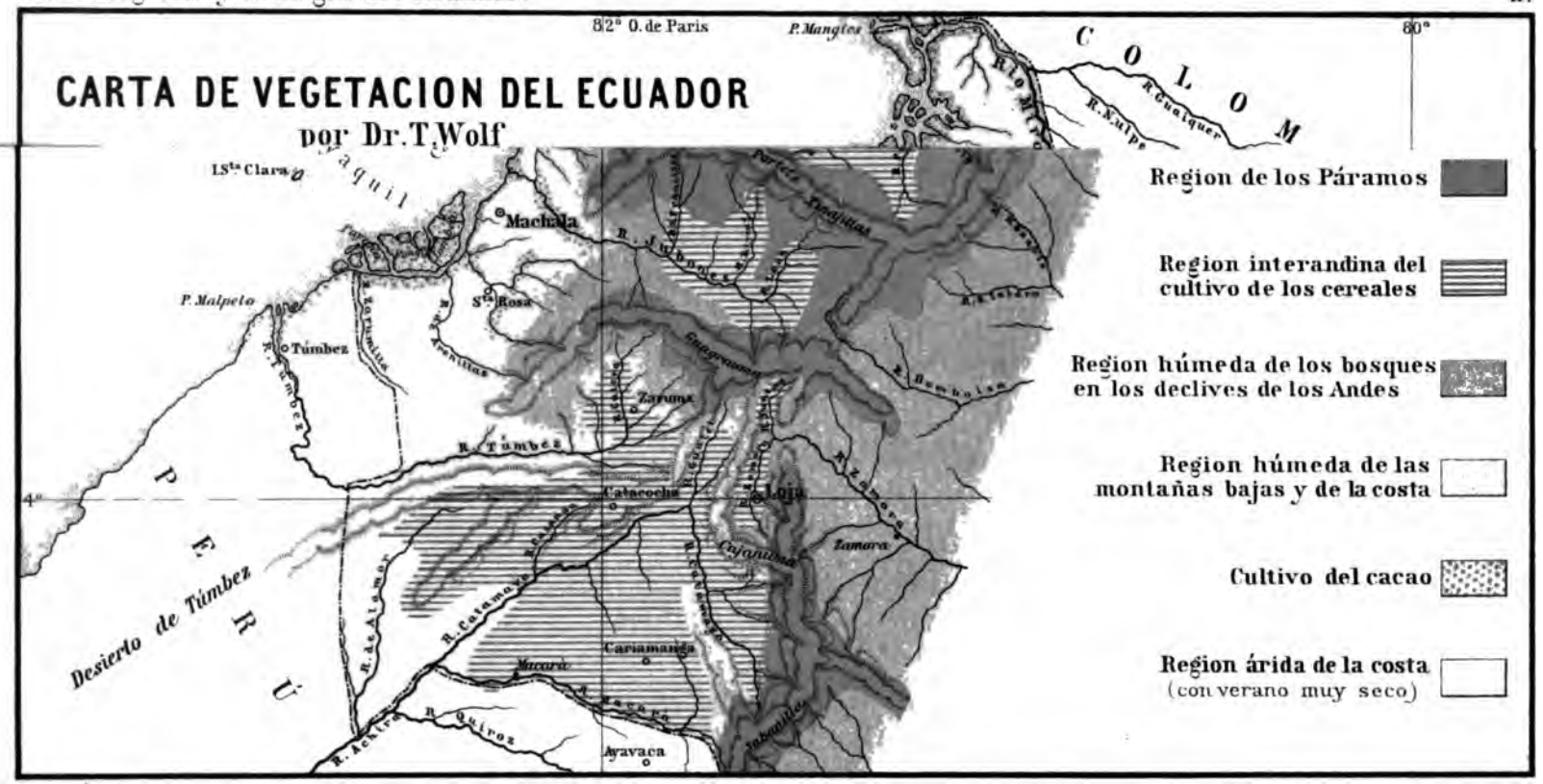
Vaina, r. 144.
Vainilla, h. 117.

Vainillas, r. 181.
Vainillita, r. 181.
Valdivia, r. s. 155.
Valladolid, r. 27.
Valle, s. 31.
Variacion termométrica 392.
— barométrica 396.
Vascun, quebr. 84.
Vega, i. 128.
Vegas 121, 122.
Vegetacion del Ecuador 416.
— de los Galápagos 479.
Velasco, P. J. 9, 349, 361, 499, 571, 643.
Venadera, r. 166.
Venado, punta 23. — r. 159.
Venecia, h. r. 124.
Ventanas, p. 135.
Ventanillas, h. 135. — 101.
Verde, i. 21. — punta 24. — r. 84. — c. 154.
Verde-yacu 202.
Vergel, r. cord. 28.
Vias de comunicacion 209.
Viche, r. 171.
Vientos alisios 384.
Vilcabamba, p. 35.
Villano, r. 205.
Villavicencio, Dr. M. 13, 399, 400, 499, 568, 577, 583, 586.
Villonaco, c. 30, 32.
Vinces, r. p. 137, 139, 140, 560.
Vinche, r. 171.
Vinsade, r. 171.
Viti, r. 160.
Viudita, c. 85.
Viscaya, Vizcaya = Biscaya.
Volcancito de lodo 291.
Volcanes 337, 345.
— de los Galápagos 473.

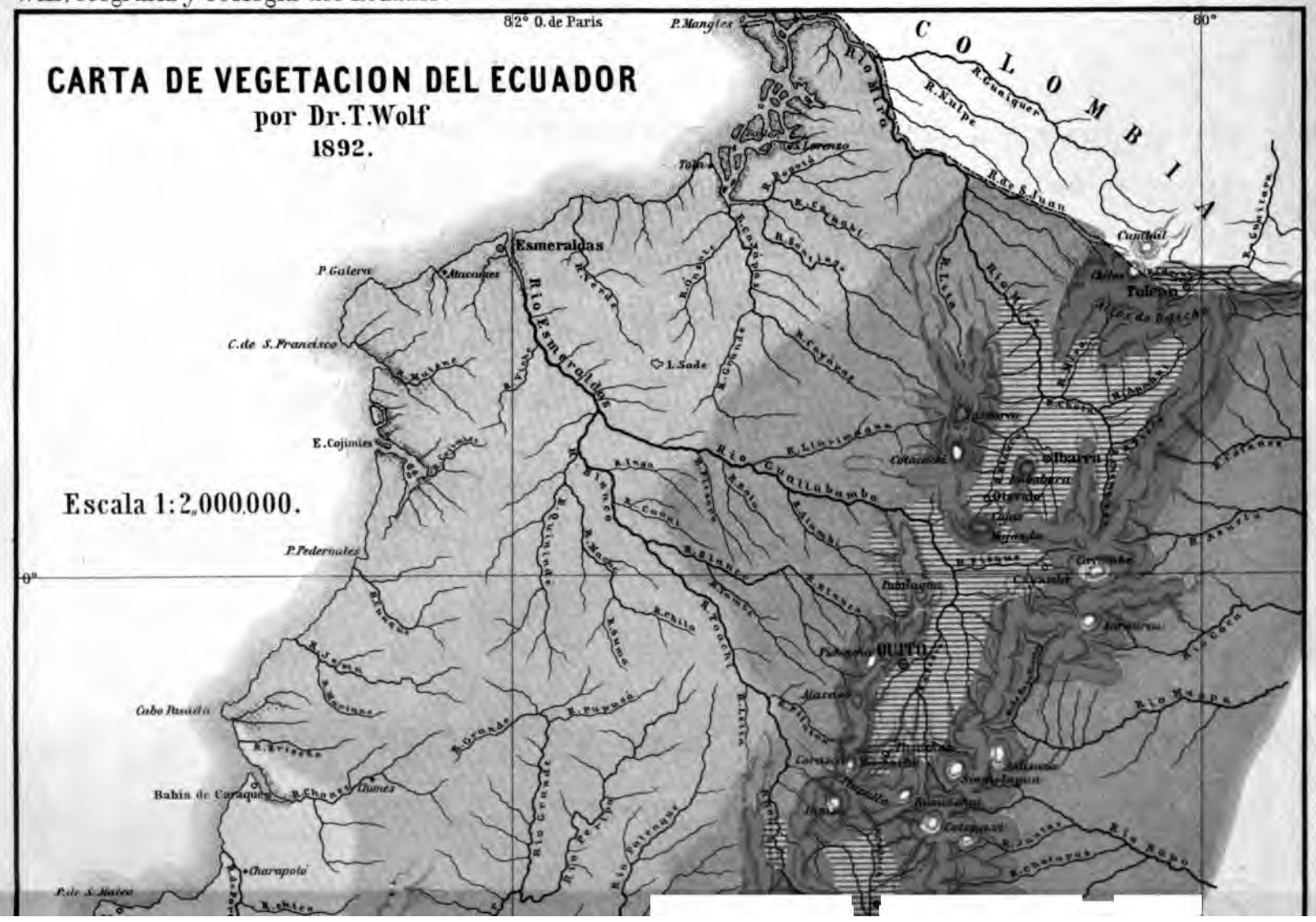
Wagner, Dr. M. 222, 361, 364.
Wealden, form. geol. 253.
Wenman, i. 470.
Werthemann, A. 184, 191, 573, 578.
Weymer, G. 656.
Whymper, E. 344, 353, 356, 361, 363, 655, 656.
Wiener, Prof. Ch. 586.
Wilson, J. 573.
Wisse, S. 355, 366, 572.
Witt, E. 573, 632.

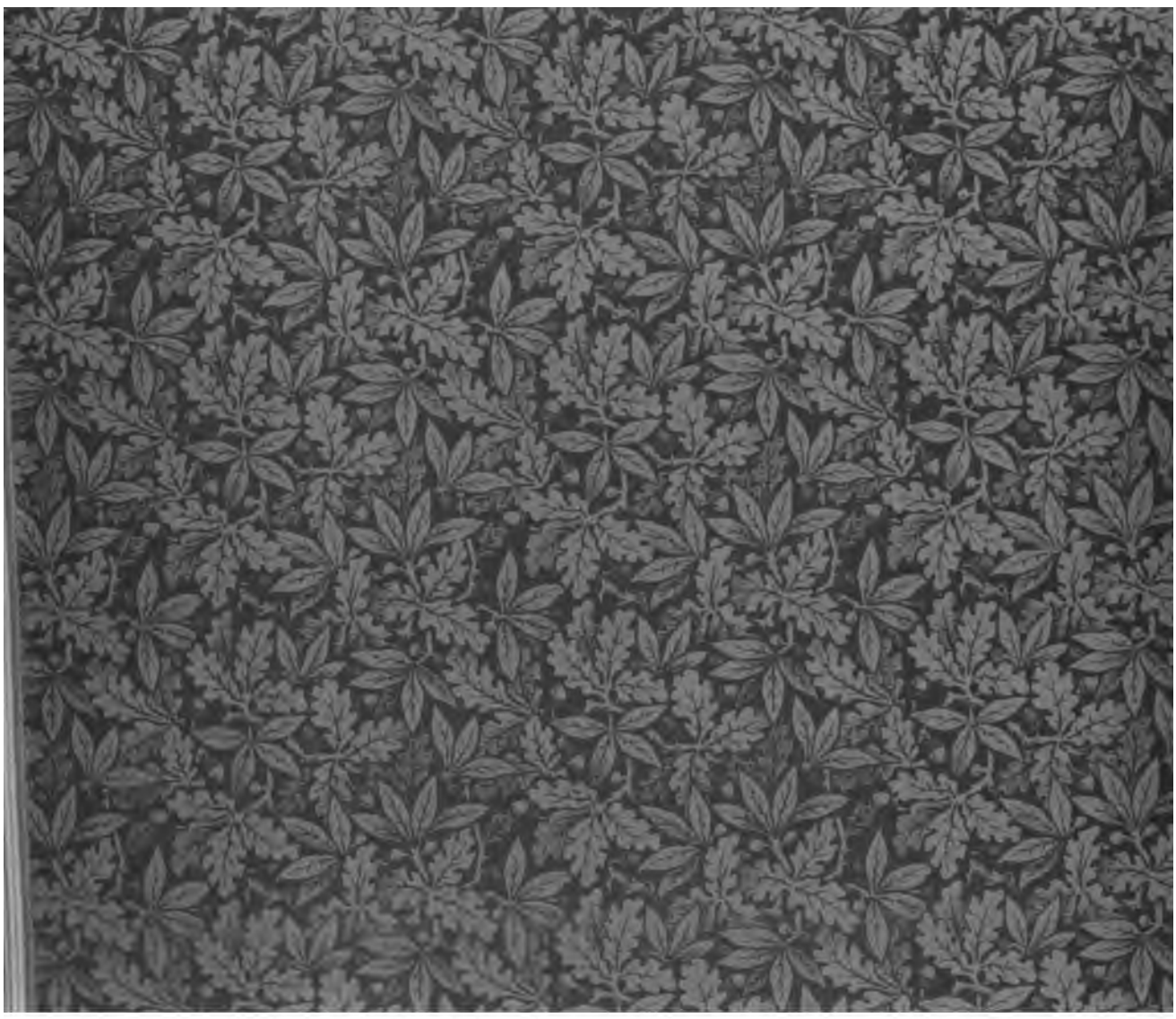
Yacoto, c. 68.
Yaguachi, r. p. 133; cant. 559. — r. 37.
Yaguachi viejo, 133.
Yaguarcocha, r. de 63. — lag. 102.
Yambanuma, r. 28.
Yambe, r. 166.
Yamboya, r. 85.
Yambrana, r. 191.
Yana-urcu, c. 30, 37. — 68. — 90. — 98.
Yana-yacu, r. 81, 82. — 102. — 166. — 192. 202.
Yanazambi, r. 31.
Yangana, r. p. 35.
Yanguang, c. 51.
Yansun, c. 151.
Yanuncay, r. 47.
Yapurá, r. 207.
Yarumal, r. 161.
Yaruquíes, cord. 63.
Yasipang, r. 63.
Yavarí, r. 193.
Yavirac, c. 87.
Yerba-buena, tambo 112.
Yolan, c. 150.
Yuibug, paso 59.
Yulug, p. r. 42.
Yunguilla, valle 41. — boca de 141.
Yurac-cruz, c. 101.
Yurac-yacu 202.
Yurimaguas, p. 192.
Yutapiscos, r. 205.

Zalulata, c. 68.
Zamborondon, p. c. 129, 131.
Zambo-palo, c. 151.
Zamora, cord., r. p. 30, 31.
Zanahuana, c. 68.
Zancudo, r. 175. — 204.
Zani-yacu 205.
Zanja, est. 116.
Zapata, r. 145.
Zapatilla, r. 145.
Zapotal, est. i. 24. — r. 135.
Zapotillo, p. 36.
Zaraguro, r. 40; p. 32, 556.
Zaruma, hoya de 32, 36; villa 36; cant. 556.
Zarumilla, r. p. 107.
Zarum-urcu, c. 266.
Zhalu, c. 41.
Zhuya, minas 629.
Zink 269.
Zoraida, est. 117.
Zumba, p. 28.
Zumbagua, cord. 79.
Zuñac, r. 84.
Zurambela, r. 31.
Žuyović, J. M. 642.



Instituto geográfico de H. Wagner & E. Debes en Leipzig.


CARTA DE VEGETACION DEL ECUADOR
por Dr. T. Wolf
1892.
Escala 1:2,000.000.
82° O. de Paris
80°
0°
COLOMBIA
Esmeraldas
Tulcán
Ibarra
QUITO
Cotopaxi
Tungurahua
Sangay
Cayambe
Antisana
Sumaco
Cotacachi
Chimborazo
Pichincha
Rio Esmeraldas
Rio Guayllabamba
Rio Mira
Rio Napo
Rio Coca
Rio Mayo
Rio Cayapas
Rio Santiago
Rio Cauca
Rio Grande
Rio Portoviejo
Rio Daule
Rio Guayas
Rio Jubones
Rio Zarumilla
Rio Tumbes
Rio Chira
Rio Piura
Rio Huallaga
Rio Marañon
Rio Pastaza
Rio Tigre
Rio Aguarico
Rio Putumayo
Rio Caquetá
Rio Vaupés
Rio Guainia
Rio Negro
Rio Ucayali
Rio Pachitea
Rio Urubamba
Rio Madre de Dios
Rio Beni
Rio Mamoré
Rio Paraguay
Rio Paraná
Rio Uruguay
Rio Pilcomayo
Rio Bermejo
Rio Salado
Rio Colorado
Rio Negro
Rio Chubut
Rio Deseado
Rio Santa Cruz
Rio Gallegos
Rio Chico
Rio Coquimbo
Rio Copiapó
Rio Huasco
Rio Loa
Rio Tocopilla
Rio Mejillones
Rio Sucre
Rio Cochabamba



918.41 .W855 C.1
Geografia y geologia del Ecuad
Stanford University Libraries
3 6105 032 247 400

209585